

取扱説明書

サイリスタ・ユニット（電力調整器）

形式：**PT3000M-1PH（15A～110A）**



富士電機システムズ株式会社

INP-TN1PT3000M-1PH_15A-110A

目　次

1. 警告

1.1 安全についての重大警告

本章では安全について説明します。本章に記載した警告を無視すると、重傷あるいは死を招くことがあります。
またサイリスタ・ユニットや構成部品システムに甚大な損傷を与える場合があります。
据付は関係者以外の人は行わないでください。
本取扱説明書では下記の記号を使用しています。



危険
本書に表示されている記号は全ての操作方法に使用され、間違った操作を行うと重大事故を招き、死に至る場合があります。



注意
本書に表示されている記号は全ての操作方法に使用され、間違った操作を行うとサイリスタ・ユニットが故障する場合があります。



電力調整器は電力産業装置において使用されます。電力調整器を動作させるために、ユニットには以下の供給が必要です。

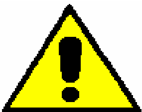
- 最大 600V までの主電源電圧
- 外部制御電源 690 Vac 以下（注文コード参照）
- ファン電圧 230Vac 50/60Hz（110V オプション）

プラスティック製カバーは、感電などの電気ショックを防止するためのものですので、外さないでください。本機は、航空宇宙及び原子力の用途には使用しないでください。



電気ショックの危険性
電力調整器が主電源に接続されている場合には、調整器に触れる前に、主電源をオフし、オフ後1分間以上放置して、内部に充電（蓄積）された電荷を充分放電させてから、調整器に触れる様にしてください。なお、その作業には以下のことを守ってください。

- 電力調整器に触れられる人は、専門の作業者に限定してください。
- 専門の作業者は、ユニットに触れる前に必ずこの説明書を熟読しておいてください。
- 専門外の人間にはユニットへの接近を許可しないでください。



重大警告
現地の電気関係の据付に関する規則は厳守してください。

- 安全規則は確実に守ってください。
- 絶縁距離を確保するために、構成機器を移動させないでください。
- ユニットは高温、高湿度及び振動に曝されないようにしてください。
- 構成機器上での静電気放電を防止するために、それらには触れないでください。
- 定格が実際に使用するラインに適合しているか確認してください。
- 専門の作業者がユニットの電圧、電流等を測定する場合には、指や腕などからリングなどの装飾品を外してください。
- 専門の作業者が、電源供給がある状態で電力調整器に関する作業を行う場合には、必ずアースされていない絶縁板の上で作業してください。

上記に示す注意警告事項には、必要とする安全注意事項をすべて記載しているものではありません。



保護

PT3000シリーズ電力調整器は、国際規格IP20に従った高分子プラスティック製カバーが取り付けられています。IP20の保護で十分であるかどうかは、ユニットが据え付けられる場所を査察して判断してください。



アース

PT3000シリーズ電力調整器は、絶縁されたヒートシンクを備えています。配電盤または電力調整器の絶縁が破壊した時に発生する電撃を避けるために、ヒートシンクを接地して安全を確保してください。アースのインピーダンスは、現地のアースに関する規定に従ってください。アースの有効性は、定期的に点検してください。



外部制御電源

PT3000シリーズ外部制御電源は主電源から独立した電源から供給してください。コンタクタコイル、ソレノイド及びその他の誘導性及び容量性ノイズの影響を受けない様にしてください。シールド変圧器を使用することをお薦めします。



電磁環境適合性

弊社の電力調整器は、この説明書に含まれるすべての提示事項に限り、電磁気干渉に対して優れた能力を有しています。ソレノイド、コンタクタコイル等の、すべての誘導性負荷には、フィルターを並行して備えることが、技術慣行的には優れていることになります。



電磁放射

高速で切り替え動作を行う電力調整器は、ある程度の妨害高周波を発生します。PT3000シリーズはEMC指令に順じており、CEマークの表示がついています。電子機器の近くに設置され、問題が起きた事例はありませんが、電力調整器の近くで無線周波数の機器を低周波で使用する場合には、ラインフィルターを取り付け、入力信号及び負荷ケーブルにはシールドケーブルを使用する等の予防措置を行ってください。

注意



当社は予告なく製品に対する改良を行うことがあります。



サイリスタ・ユニットは垂直に、そして上下に障害物を置かないように、十分な通風を考慮して据え付けてください。列盤構成にする場合は、15mm程度の間隔を空けてください。サイリスタ・ユニットの熱気が上のユニットに伝わらないようにしてください。キャビネット内の温度は40℃を超えないようにしてください。



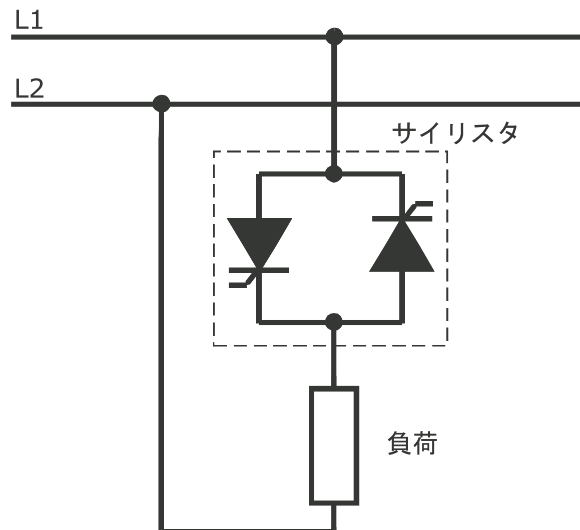
適切な電気機械装置を使用して、ユニットを引込線から確実に電気絶縁してください。





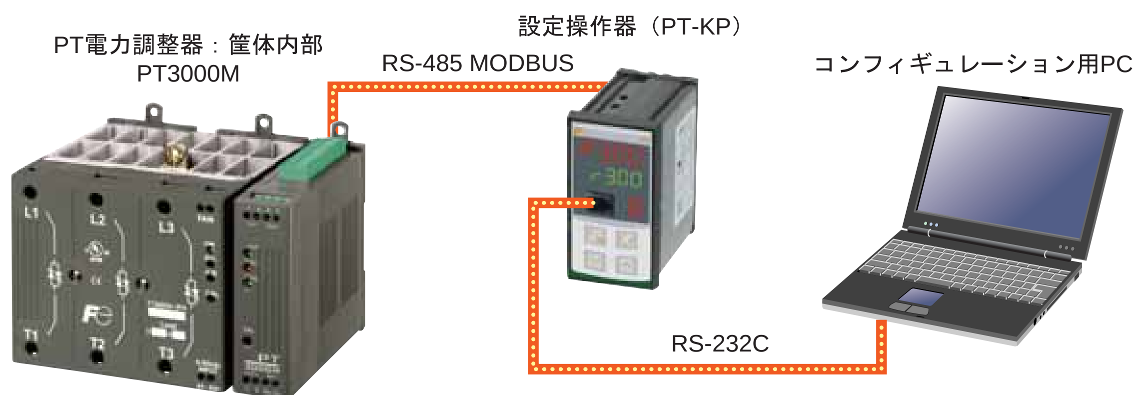
2. 電力調整器とは

電力調整器は、半導体ディバイスから成り、2つのサイリスタを逆向きに接続し、1つのスイッチの形を構成しています。交流に切り換える時は、入力信号をONにし、最初のゼロクロス電圧でサイリスタをOFFに切り替えると、入力信号が切断されます。電力調整器の、電磁コンタクタとの比較における利点は、可動部品がなく、メンテナンスが不要であり、ON/OFFスイッチが高速に動作するといった、数多くの利点があります。サイリスタは変圧器、及び温度や時間経過によって抵抗を変化する特殊な負荷を制御する、唯一の解決策であります。



2.1 長所

PT3000Mは産業用PCとの接続にRS-485を使用します。シリアルリンクでは、電流、電源、負荷状態やパラメータを全て使用して診断及び構成を行います。電話やクローン設備も利用できます。アナログや半ディジタル式と比較して柔軟性があり、ハードウェアを変更しないでも、特別な機能を実行できます。シリアルリンクのパラメータを使用して幾つかの機能を実行、選択することが出来ます。一方、アナログユニットは、このような機能全てが利用できるわけではなく、例えば専用のタスク（ヒータ断線警報等）を実行するにも小形マイクロ（small micro）が必要です。



富士電機ホームページ（http://www.fic-net.jp**）より、構成ソフトが無料でダウンロードできます。**
構成ソフトを使用するには、専用のプログラミングケーブル（別売）をお手配ください。構成ソフトは、富士電機営業からも入手可能です。
プログラミングケーブルはPT3000M**の**PG**コネクタに接続することができます。あるいは、**PT-KP**を利用している状態ならば、**PT-KP**の前面部のコネクタに接続することもできます。この方法だと、エンジニアは高圧部があるキュービクルに入らなくても、構成を確認することができます。わざわざプラントを停止させる必要もありません。**

2.2 PT-KP ハイライト

2.2.1 概要

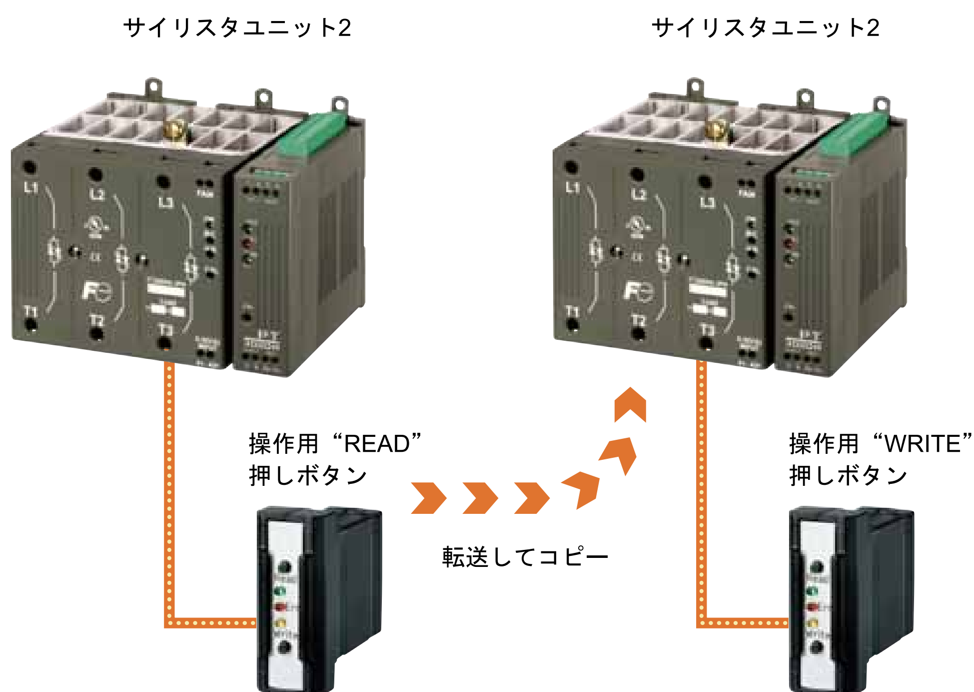
- **ローカル/リモート設備**
- **設定値の増減**
- **スクロール選択**
  ー電力の設定値
  ー電力の読み出し値
  ー電流
- **ディスプレイ表示**
  ーヒータ断線警報
  ーSCR **の短絡**
- **パラメータ（電力または電流のいずれか）の再発信（**4-20mA **または** 0-10V **を選択可能）**
- **寸法**　48×96×92 mm（W×H×D）



PT-KP**は**2 **種類のアクセスレベルを与えるように設計されています。**

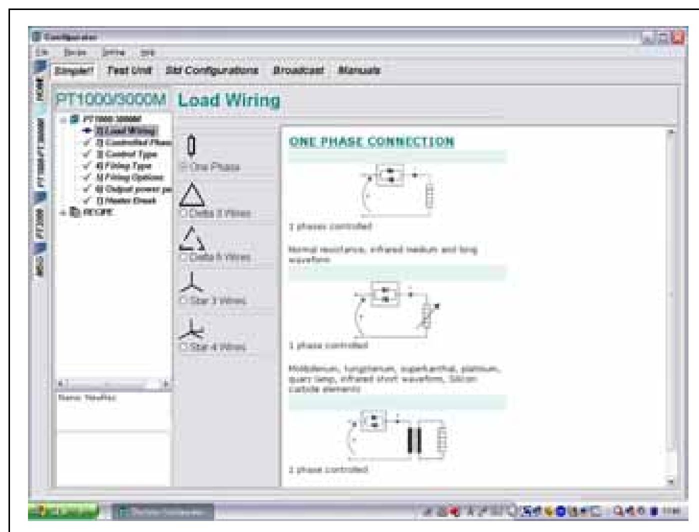
- **第** 1 **レベル：オペレータは電源、電流、電圧の監視し、**PT-KP **がローカルモードの時に電力を設定することができます。このレベルでは、関係者以外の人がパラメータを誤って変更出来ないようにパスワード機能を無効にしてあります。**
- **第** 2 **レベル：**PT-KP **の正面にある** RS-232C **ポートに** PC **を接続し、無料でダウンロードできる構成ソフトを使用すれば、サイリスタ・ユニットの全パラメータにアクセスすることができます。構成は対話形式で変更することができるので、ユニットの電源を落とさず、キャビネットを開けること無く、またプロセスを停止する必要もありません。**

2.3 PT-EASY を使用するクローン設備



PT-EASYはメンテナンス担当者が生産現場で使用するメモリサポートです。クローン設備はサイリスタ・ユニットの構成を複写することができ、もう一つのユニットに素早くペーストできます。PT-EASYは通常のユニット操作構成でロードすることができ、都合のよい場所にシステム図面と共に保管することができます。ユニットを必要に応じて直ぐに設定することができます。

2.4 構成ソフト



“構成ソフト”を富士電機のホームページ（http://www.fic-net.jp）から無料でダウンロードできます。

PT3000Mコードがお客様の要求事項に適合し、PT3000Mが弊社工場で既に構成されている場合は、何時でも操作できます。但し、動作電圧、負荷電流がPT3000Mコードに規定してある数値以下とします。
注文された構成を変更する時はソフトウェアツールが必要です。試験の項に従って、ユニットが機器に適合しているかチェックされることを提案致します。



ホームページからダウンロードしたソフトウェアをインストールする場合、インストールプログラムを立ち上げ、画面の指示に従ってください。ユニットを構成する場合、標準の通信ポートRS-485を端子ブロックに使用するか、またはプログラミングケーブルをPGコネクタに接続してください（11.6項を参照）。



プログラミングケーブルの反対側をPC RS-232C（9PIN）シリアルポートに接続してください。

PCシリアルポートの転送速度（=9600）及びアドレス（デフォルト=1）を設定してください。

3. クイックスタート



注意：このクイックスタートは操作に不慣れな人は行わないでください。

PT3000Mコードが実際のニーズに適合し、主な構成が既に富士電機にて設定されている場合は、下記の手順に従ってください。

1. PT 3000Mの電流の大きさを確認してください。
   - 負荷電流が PT3000M の公称電流以下であることを確認すること。
   - 主電圧が PT3000M の公称電圧以下であることを確認すること。
2. 製品コードを確認すること。
3. 据付を確認すること。
4. 配線を確認すること。
   - 補助的な配線は全て本書の配線に従って行うこと。
   - 負荷に短絡が発生していないか確認すること。
   - 端子 3 及び 4 のリセット接点が閉じていることを確認すること。
   - "外部 DI 機能" オプションで、ユニットを有効にする。
5. ユニットの外部制御電源電圧を供給すること。
6. ファンにはAC230V ± 15%，50/60Hz（オプション：AC110V ± 15%、50/60Hz）の電源を供給すること。（サイズ110Aのみ）
7. 負荷電源をユニットに供給（ON）すること。
8. HBオプション搭載の場合、較正方法は9.3項による。

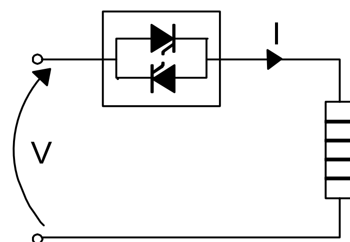
PT3000Mコードがお客様のニーズに適合しない場合は、構成ソフトのツールを使用して、ユニットをセットアップしてください。

4. PT3000M のサイズ

4.1.1 抵抗性負荷のある配線

$$I = \frac{P}{V}$$

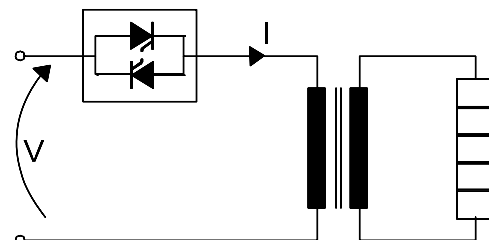
V =位相間の公称電圧
I =PT3000Mの公称電流
P =負荷への公称電源



4.1.2 誘導性負荷のある配線

$$I = \frac{P}{V\cos\phi}$$

V =位相間の公称電圧
I =PT3000Mの公称電流
P =負荷への公称電源



5. 識別と製品コード

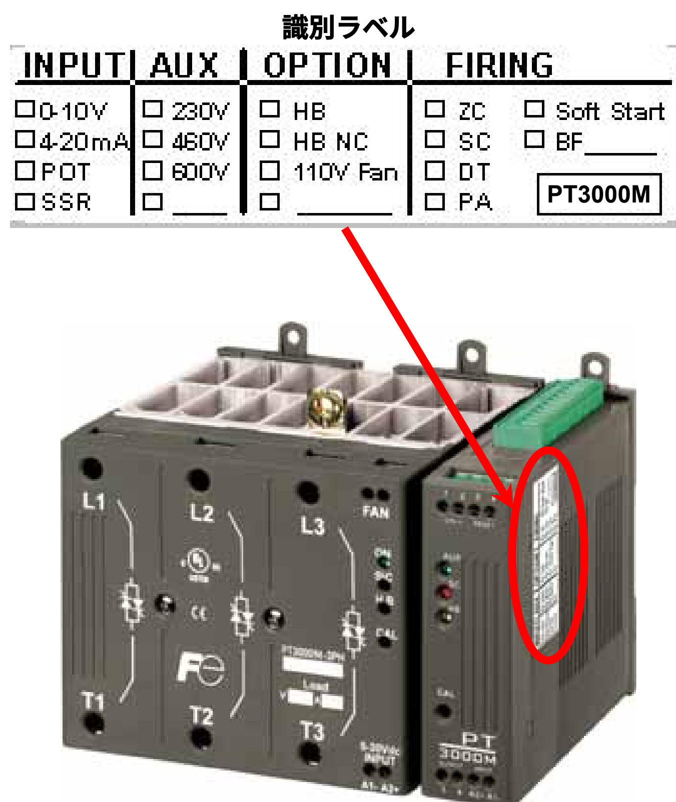
5.1 ユニットの識別



PT3000M ユニットをインストールする場合、損傷あるいは内容に不足が無いかチェックしてください。損傷または製品が不足している場合は、運送業者に直ぐに連絡してください。PT3000M の識別ラベルに示す製品機能が注文したものと同じであることを確認してください。（5.2 項を参照）

識別ラベルにはユニットの工場設定に関する情報がすべて記載されています。この識別ラベルを下記に示すユニットに貼り付けてください。

識別ラベル



5.2 注文コード

Model PT3000M 1PH

	1	2	3	4	5	6	7
PT3000M-1PH							
例: PT3000M 1PH	75A	400V	480V	90:130V	0〜10V	BF8	HB

1	**最大電流**								
15A 25A		35A 45A		60A 90A		110A			
PT3000M の最大電流は、使用電圧以上でなければなりません。									

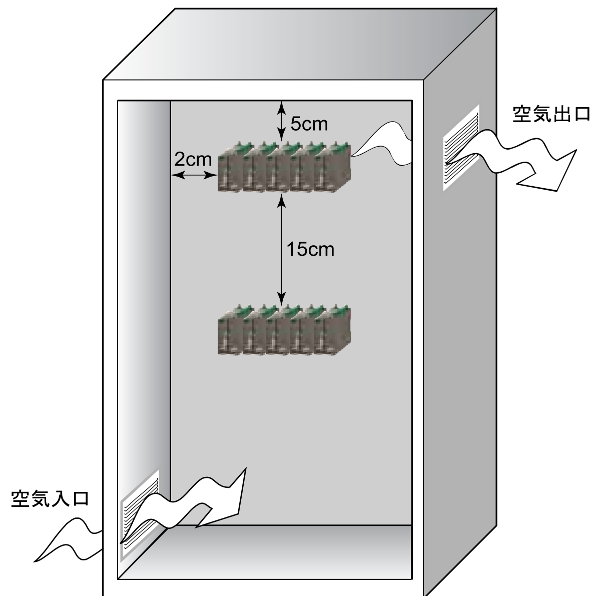
2	**使用電圧**
ご注文時に、ご指定ください。	
3	**最大電圧**
480V 600V	
識別ラベル上の電圧は使用電圧よりも大きい値であることを、確認してください。	
4	**外部制御電源電圧**
90:130V	90 〜 130Vac; 10VA
170:265V	170 〜 265Vac; 10VA
230:345V	230 〜 345Vac; 10VA
300:530V	300 〜 530Vac; 10VA
510:690V	510 〜 690Vac; 10VA
5	**入力タイプ**
SSR	4 〜 30Vdc
0-10V	0 〜 10V
4-20mA	4 〜 20mA
POT	10KΩ ポテンショメータ入力
6	**出力タイプ**
ZC	ゼロクロス制御
SC	シングルサイクル制御
BF_ _ _	複数サイクル制御、1から128の中の1つを選択。この数字は、入力信号が50%のときのON条件におけるサイクル数を表します。
S+BF__	ソフトスタート＋複数サイクル制御
DT	ディレートリガー機能
PA	位相角制御（ソフトスタート、フィードバック無し）
7	**オプション**
COMM	RS-485 通信（MODBUS プロトコル）
PT-KP	設定操作器
EF	外部ヒューズ
NF	ヒューズ無し
HB	ヒータ断線警報
FAN110v	冷却ファン電圧 110VAC ± 15% （標準品では 230VAC ± 15%） 14W 50/60Hz
EP	外部保護 IP20（サイズ S7C、S8C）
PT-EASY	簡易コピーユニット
UL	UL 認定品

6. 取り付けの際の注意



PT3000M は、ヒートシンク上の空気冷却が増すように、常に垂直方向に据え付けなければなりません。垂直方向及び水平方向の間隔は、図に示す最低距離を確保してください。熱の発生する機器及び電磁干渉波を発生するユニットの近くには取り付けないでください。

同一キュービクル内にユニットを増設する場合には、以下に示すような空気循環を行ってください。
場合によっては、空気循環を改善するためにファンを備える必要があります。



6.1 据付環境条件

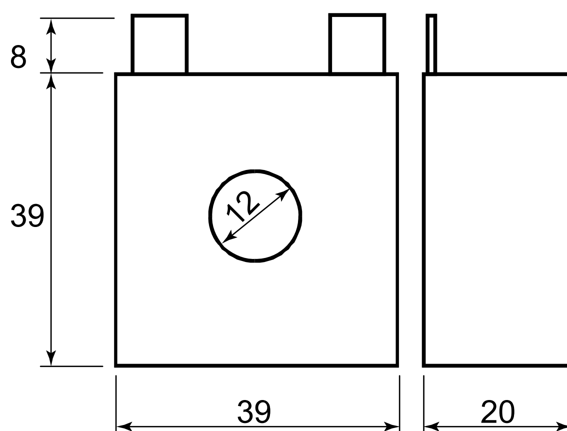
周囲温度	**公称電流で** 0〜40℃。40℃**以上の場合、**8.2**項に示すディレーティングカーブを使用。**
保管温度	-25℃〜70℃
据付場所	**直射日光を避け、埃、腐食ガス、振動または水、及び塩分を含む環境は避けること。**
高度	**海抜** 1000m。100m **上昇する毎に、公称電流は** 2%**下がる。**
湿度	5〜95%**で結露無きこと。**

6.2 外形寸法（単位：mm）

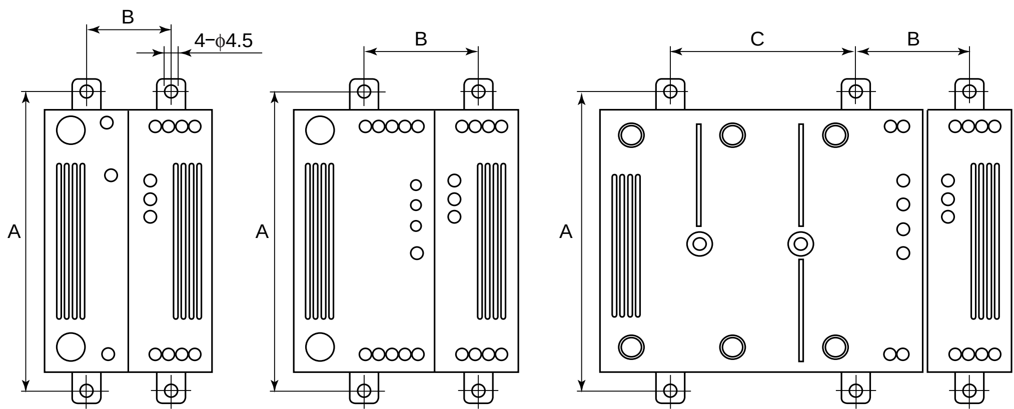
PT3000M 1PH 15～25A（S0C）	PT3000M 1PH 35～45A（S3C）	PT3000M 1PH 60～90A（S7C）	PT3000M 1PH 110A（S8C）

サイズ	W	H	D
15A（S0C）	63	120	120
25A（S0C）	63	120	120
35A（S3C）	85	120	120
45A（S3C）	85	120	120
60A（S7C）	148	120	159
90A（S7C）	148	120	159
110A（S8C）	148	138	159

6.3 CT 寸法（ヒータ断線；HB）(単位：mm)

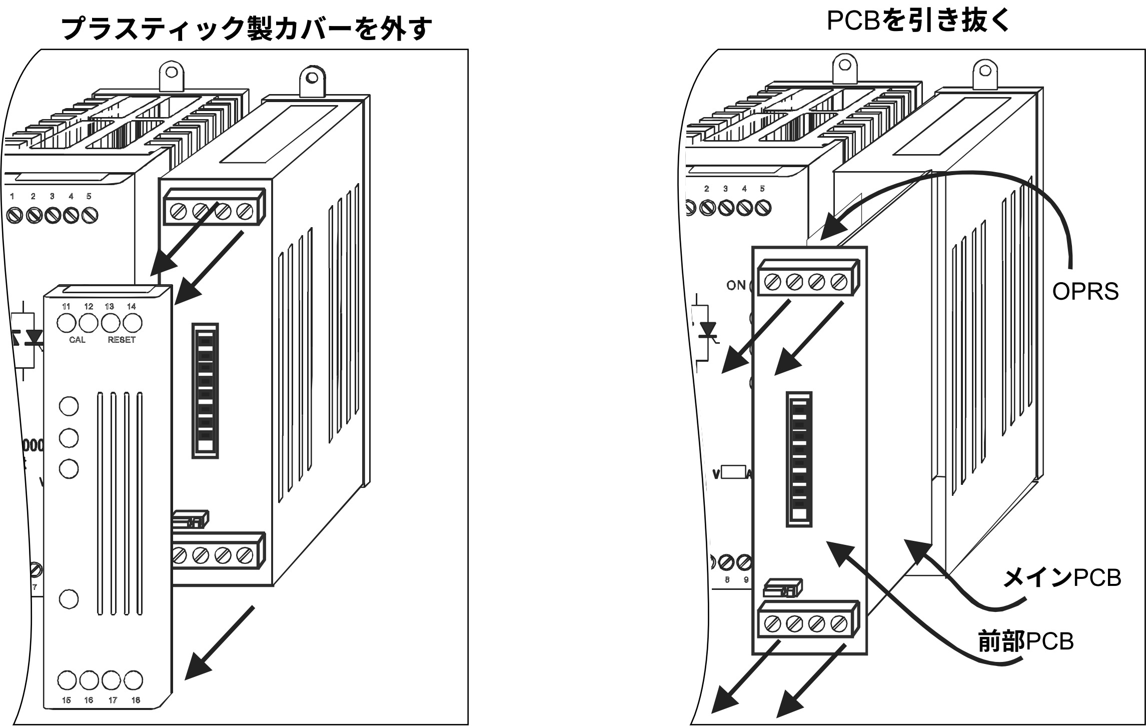


6.4 取付寸法（単位：mm）



サイズ	A	B	C
15A（S0C）	110	30	-
25A（S0C）	110	30	-
35A（S3C）	110	40	-
45A（S3C）	110	40	-
60A（S7C）	110	40	65
90A（S7C）	110	40	65
110A（S8C）	110	40	65

6.5 ボードからの引き抜き方法



7. 配線方法



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。

PT3000Mユニットは、絶縁されたヒートシンクを備えています。安全のためにヒートシンクのアース接続を行ってください。アースへの接続は、アース記号の付いているターミナルを使って行ってください。

PT3000Mユニットは、近くの装置からの浮遊物による障害、あるいは主電源の干渉の影響を受けやすいので、適切な予防措置をとってください。

- コンタクタコイル及びチョークには、RC フィルター等を並列に備え、電源は別のラインを使って供給してください。
- 入力/出力信号はすべて被覆された撚線を使用してください。
- 単一入力及び出力は、同じケーブルトレイに敷設したり、並行に敷設したりしないでください。
- 電気据付に関する現地の規制は、厳守してください。

7.1 ケーブル敷設詳細

下に示す端子形式を備えたケーブルを使用してください。
注）ただし、導線の温度が75℃以上にならないこと

7.1.1 電力端子トルク:

電流	トルク （N-m）	配線ケーブル AWG / kcmill	配線端子
15A，25A，35A，45A	26.6（3.0）	18/8	UL認定品（ZMVV） 配線ピン
60A，90A，110A	70.8（8.0）	18/1	UL認定品（ZMVV） Y型，銅管圧着端子

7.1.2 電力端子寸法:

電流	入力側端子			出力側端子		
	ケーブル		ネジサイズ	ケーブル		ネジサイズ
	mm^2	AWG	M	mm^2	AWG	M
15A	4	12	M5	4	12	M5
25A	6	10	M5	6	10	M5
35A	10	8	M5	10	8	M5
45A	10	8	M5	10	8	M5
60A	16	6	M6	16	6	M6
90A	35	3	M6	35	3	M6
110A	35	3	M6	35	3	M6

7.1.3 外部制御電源電圧用コネクタ及びアース:

電流	外部制御電源電圧端子		アース端子		
	ケーブル		ケーブル		ネジサイズ
	mm^2	AWG	mm^2	AWG	M
15A	0.50	18	4	12	M5
25A	0.50	18	6	10	M5
35A	0.50	18	6	10	M5
45A	0.50	18	6	10	M5
60A	0.50	18	6	10	M5
90A	0.50	18	6	10	M5
110A	0.50	18	6	10	M5

7.2 主回路端子



接続または断線する前に、電源ケーブル及び補助配線がライン電圧から絶縁されていることを確認してください。

端子番号	内　容
L1	電源側端子　R
T1	負荷側端子　U

7.3 補助端子

7.3.1 上部端子

端子番号	内　容
1	（−）外部較正端子 24 Vdc max
2	（+）外部較正端子 24 Vdc max
3	リセット
4	リセット
5	（+）PT3000M出力コマンド信号（内部接続）
6	（−）PT3000M出力コマンド信号（内部接続）
A2+	（+）入力信号 SSR，0〜10V，4〜20mA，POT
A1-	（−）入力信号 SSR，0〜10V，4〜20mA，POT

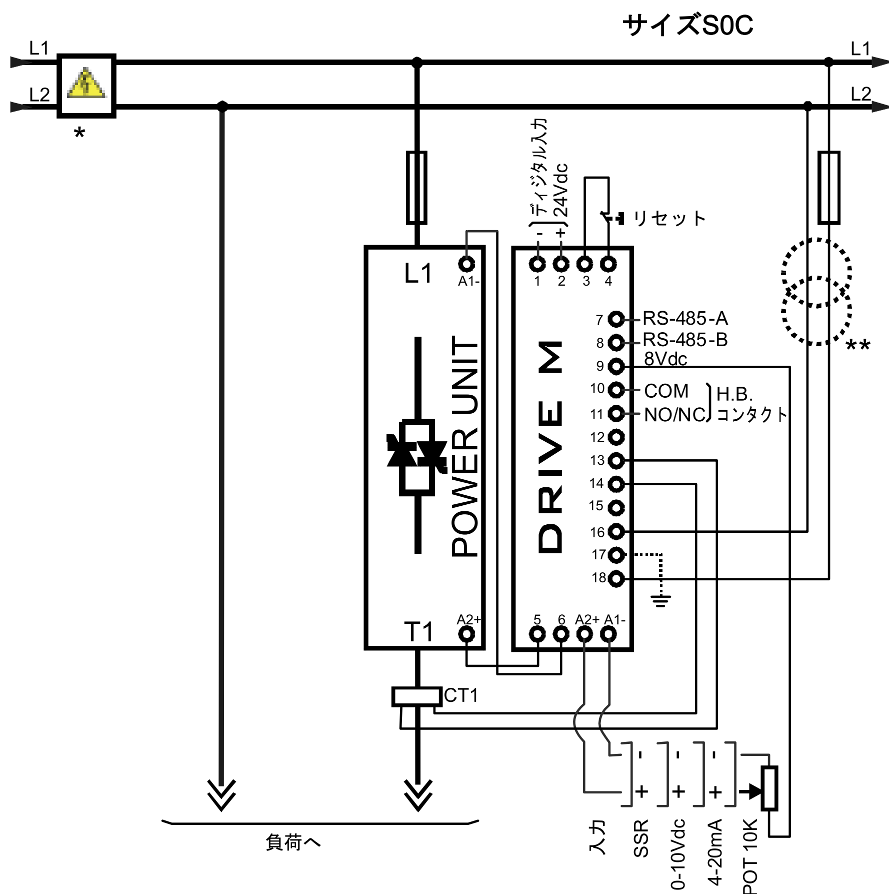
7.3.2 側面部端子

端子番号	内　容
7	RS-485 A
8	RS-485 B
9	+8Vdc 出力端子（1 mA MAX）
10	HBリレー接点（Max 500mA，125Vacオプション）
11	HBリレー接点（Max 500mA，125Vacオプション）
12	接続しないでください
13	CT1 入力端子（HBオプション搭載時のみ）
14	CT1 入力端子（HBオプション搭載時のみ）
15	接続しないでください
16	外部制御電源電圧（5.2項を参照）
17	グランド
18	外部制御電源電圧（5.2項を参照）

7.4 制御接続図（15A～25A）



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。



* 取付に際しては、ブレーカまたはヒューズによる保護を行ってください。

** 外部制御電源電圧（識別ラベル上に記載の）が電源電圧（負荷への）と異なる場合には、前記の指定に従った外付け変圧器を用意してください。

重要

- HB ***オプションが搭載されている場合のみ、変流器*** (CT1) ***を取り付けてください。***
- ***動作させるには、必ず端子*** 3－4 ***を短絡してください。***
- Drive M ***ユニットの外部制御電源電圧は、上図のように接続し、負荷の電源電圧に同期させるようにしてください。***（L2、L3）

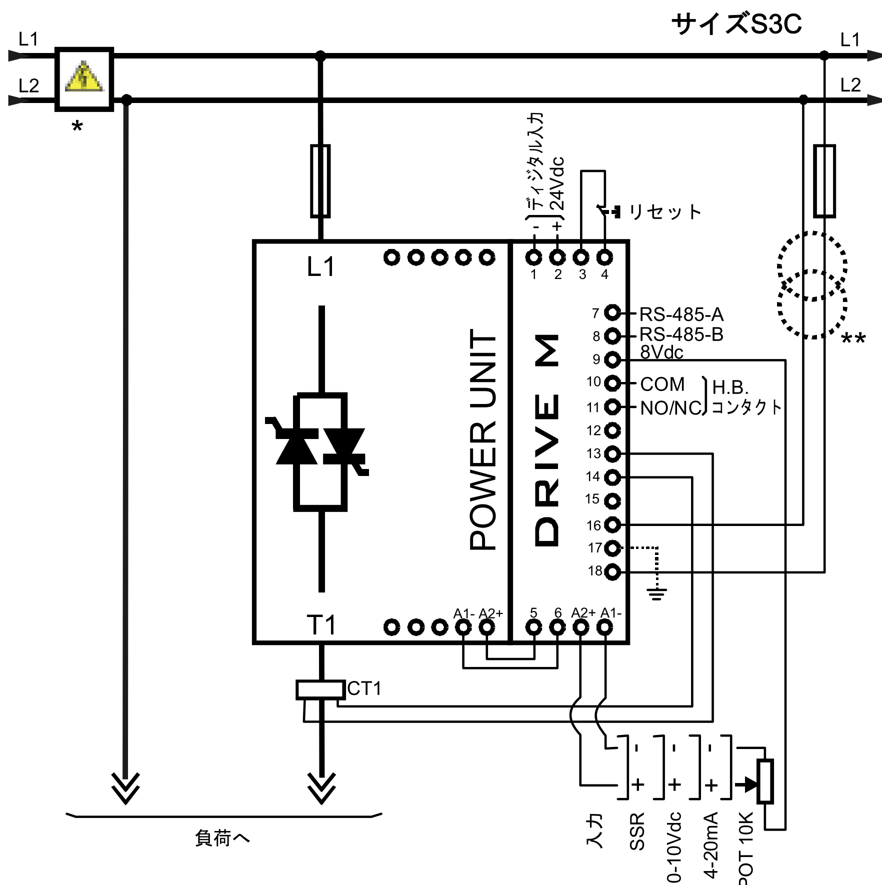
負荷タイプ



7.5 制御接続図（35A～45A）



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。



* 取付に際しては、ブレーカまたはヒューズによる保護を行ってください。

** 外部制御電源電圧（識別ラベル上に記載の）が電源電圧（負荷への）と異なる場合には、前記の指定に従った外付け変圧器を用意してください。

重要

- *HB オプションが搭載されている場合のみ、変流器（CT1）を取り付けてください。*
- *動作させるには、必ず端子3－4 を短絡してください。*
- *Drive M ユニットの外部制御電源電圧は、上図のように接続し、負荷の電源電圧に同期させるようにしてください。（L2、L3）*

負荷タイプ

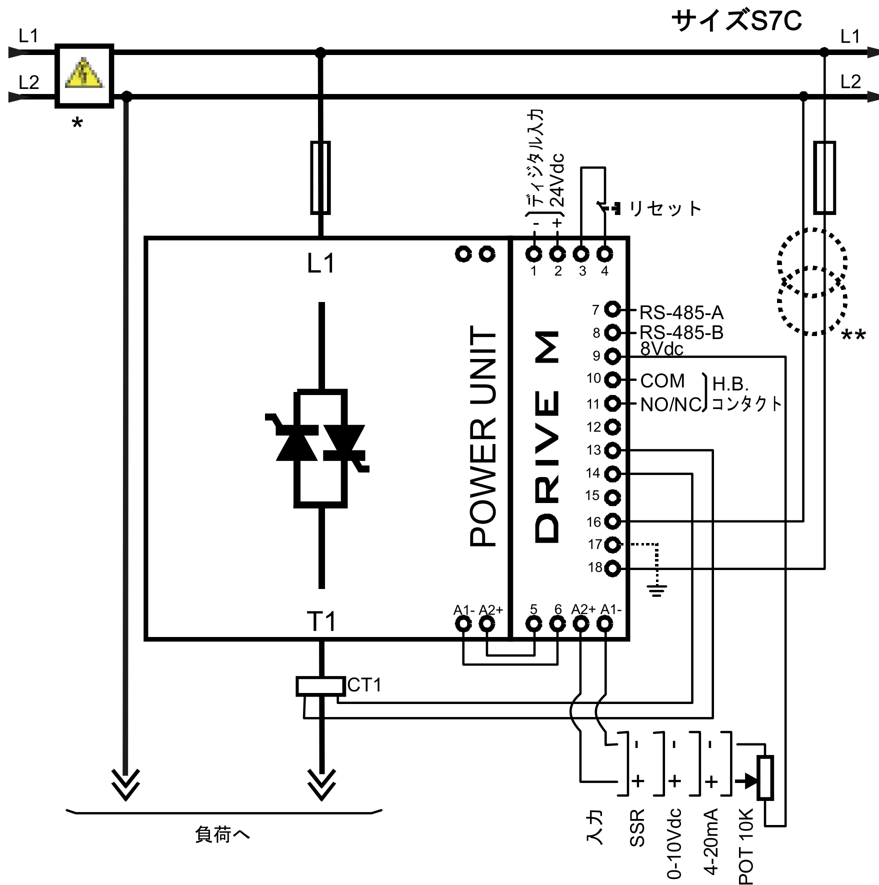


抵抗及び赤外線ランプ 長、中波	変圧器及びインダクタンス （ディレートリガが発生している場合のみ）

7.6 制御接続図（60A～90A）



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。



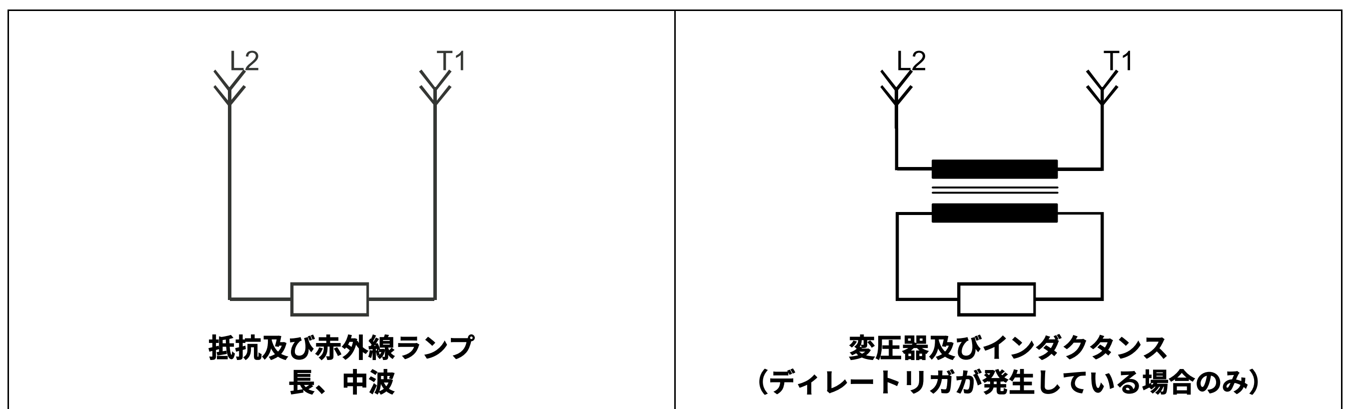
* 取付に際しては、ブレーカまたはヒューズによる保護を行ってください。

** 外部制御電源電圧（識別ラベル上に記載の）が電源電圧（負荷への）と異なる場合には、前記の指定に従った外付け変圧器を用意してください。

重要

- *HB オプションが搭載されている場合のみ、変流器（CT1）を取り付けてください。*
- *動作させるには、必ず端子 3－4 を短絡してください。*
- *Drive M ユニットの外部制御電源電圧は、上図のように接続し、負荷の電源電圧に同期させるようにしてください。（L2、L3）*

負荷タイプ



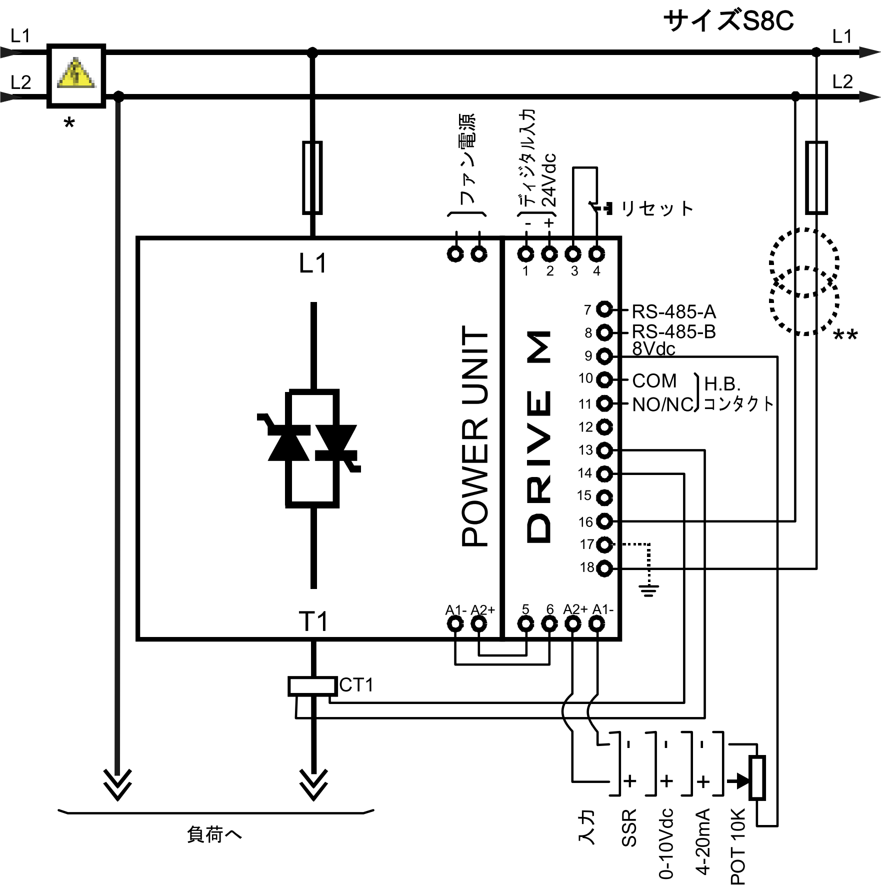
**抵抗及び赤外線ランプ
長、中波**

**変圧器及びインダクタンス
（ディレートリガが発生している場合のみ）**

7.7 制御接続図（110A）



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。



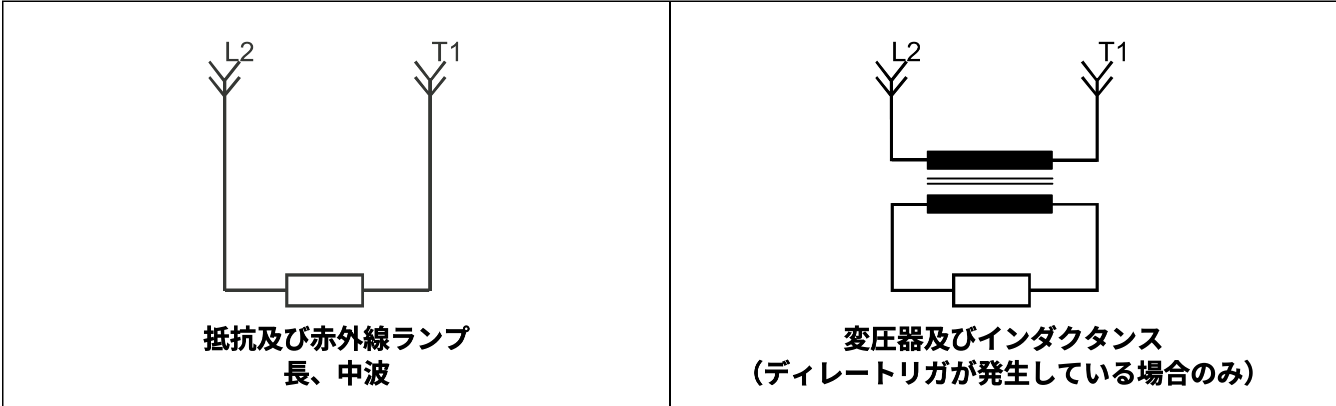
* 取付に際しては、ブレーカまたはヒューズによる保護を行ってください。

** 外部制御電源電圧（識別ラベル上に記載の）が電源電圧（負荷への）と異なる場合には、前記の指定に従った外付け変圧器を用意してください。

重要

- *HB オプションが搭載されている場合のみ、変流器（CT1）を取り付けてください。*
- *動作させるには、必ず端子3－4 を短絡してください。*
- *Drive M ユニットの外部制御電源電圧は、上図のように接続し、負荷の電源電圧に同期させるようにしてください。（L2、L3）*

負荷タイプ

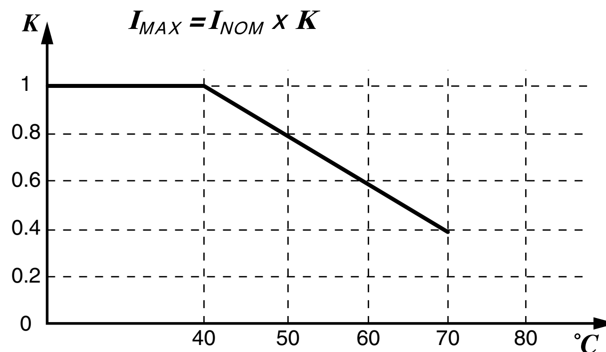


8. 技術的特徴

8.1 出力仕様

定格電流	入力電圧	ピーク逆電圧		ラッチ電流	最大ピーク 1 サイクル	漏電流	ヒューズ I2T 値	周波数範囲	電力ロス	絶縁電圧
（A）	（V）	（480V）	（600V）	（mAeff）	（10m秒）（A）	（mAeff）	tp=10m（秒）	（Hz）	I=Inom（W）	Vac
15A	24～480	1200	1200	150	230	15	610	47～70	18	2500
25A	24～480	1200	1200	150	230	15	610	47～70	30	2500
35A	24～600	1200	1600	250	400	15	780	47～70	42	2500
45A	24～600	1200	1600	250	600	15	1400	47～70	54	2500
60A	24～600	1200	1600	450	1000	15	4750	47～70	72	2500
90A	24～600	1200	1600	450	2000	15	19100	47～70	108	2500
110A	24～600	1200	1600	450	1540	15	11300	47～70	137	2500

8.2 ディレーティングカーブ



8.3 冷却ファン

45A～90Aのサイリスタ・ユニットは冷却ファン付きです。供給電圧はAC230V±15%、50/60Hzを標準とし、AC110V±15%、50/60Hzをオプションとして供給できます。ファンの消費電力は下記の通り。

サイズ	CE ファン回数	c UL us LISTED ファン回数
S8C	ファン 1 - 14W	ファン 1 - 14W

9. LED 状態及びヒータ断線警報

9.1 LED 状態一覧表

LED（全サイズ）	状　態	内　容
Aux	○	外部制御電源が接続されていない
	●	外部制御電源接続，ボード 良
ON	○	OFF 状態（負荷に電圧がかかっていない）
	●	ON 状態（負荷に電圧がかかっている）
SC	○	SCR 良
	●	SCR 短絡
	点滅	外部DI機能なし（11.4項を参照）
HB	○	負荷 良
	●	負荷異常

○	= OFF
●	= ON
点滅	= 点滅

9.2 PT3000M が停止しない場合の事象と警告

下記の事象と警告が発生した場合、ユニットは停止しません。

- SCR の短絡（HB オプション搭載時のみ）
- ヒータ断線（HB オプション搭載時のみ）

上記警告のいずれかが動作すると、HBリレーにより状態が変化します。

9.3 ヒータ断線警報及び SCR 短絡（HB オプション）

ヒータ断線警報は、負荷の部分的な異常または全体的異常、及びSCRの短絡及びヒューズ異常を内蔵のマイクロプロセッサにより診断します。

- 定格負荷電流の 20%以上で判別可能
- ヒータ断線警報はメモリに保存
- リレー出力は AC125V において 0.5A

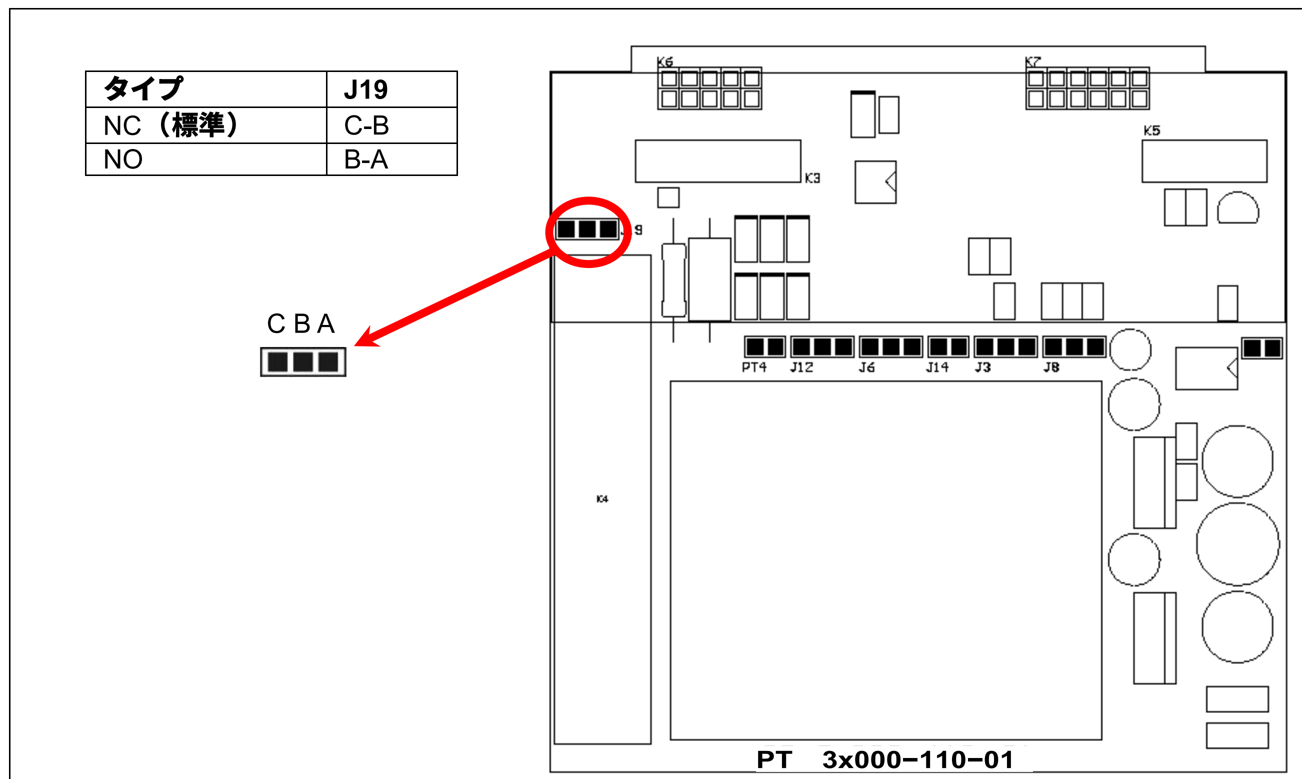


ヒータ断線回路が正しく作動するためには、公称電流の最低入力は25%とする。

ヒータ断線回路は、サイリスタの容量に応じて25-50/0.05または100/0.5の負荷電流を、CTを介して読み取ります。最低電流は変流器サイズの30%とし、負荷電流がこの数値以下の場合、変流器にコイルを2回以上巻きます。ヒューズの故障はHB回路からでも診断できます。

9.3.1 ヒータ断線警報接点

PT3000Mは通常閉（N/C）接点の状態で供給されます。
外部制御電源電圧が入力されていないと、アラーム状態でも接点は閉じています。正常状態（アラームが発されていない）では接点は開いています。また、いずれの場合もリレーコイルは励磁されています。
リレー状態を変更するには、ジャンパを下に示すように設定します。



タイプ	J19
NC（標準）	C-B
NO	B-A

9.3.2 較正

ヒータ断線警報は自動機能により設定されます。
自動設定機能を作動させるには、ユニットの正面にある " CAL " ボタンを押すか、端子 1−2 間に DC24V を印加します。
ヒータ断線方法は下記の通り。

- PT3000M は最高出力電圧を提供します。
- 全 LED が ON になり、較正動作が動作中であることが示されます。
- 電圧値及び電流値はメモリに保存。
- 1 分経つと、PT3000M は初期状況に戻ります。

負荷電流が、負荷の異常のために低下すると（感度は標準で20%）、黄色LEDが点灯し、アラームリレーによってその状態を確認することができます。
入力信号がなくなり（緑色LEDが消灯）、それでもPT3000Mが導電状態になっている場合には、赤色LED（SC）が点灯して、電力調整器に短絡が発生していることを示します。
診断は、スイッチング期間が60ms（3サイクル分）以下の場合に作動します。
負荷が変更された場合には、必ず較正作業を再度行ってください。

9.3.3 ヒータ断線リセット

ヒータ断線警報をリセットする場合は、端子間3－4のRESET接点を開きます。

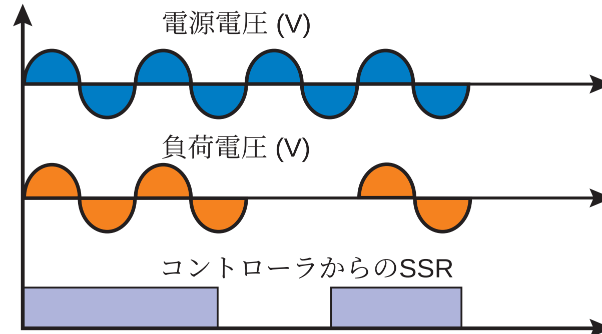
10. 電力調整器出力タイプ



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。

10.1 ゼロクロス制御（ZC）

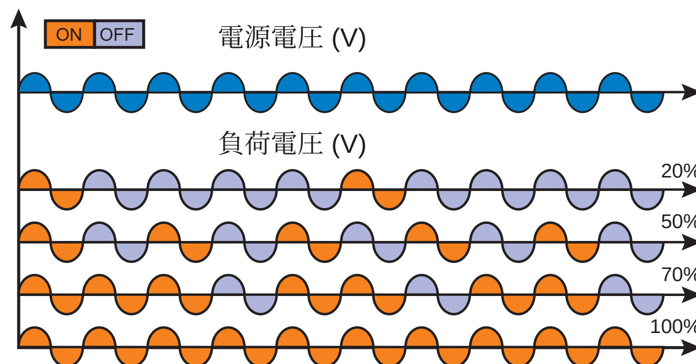
この出力タイプを変更するには、構成ソフトまたはシリアルリンクのパラメータを使用します。



ZC**出力タイプは、温度調節計からの論理出力とともに使われ、電力調整器がコンタクタのように動作します。そのサイクル時間は、温度調節計によって決められます。電力調整器は、電圧ゼロにおいて**ON-OFF**切り替えを行いますので、ノイズ干渉を最低に抑えることが出来ます。**

10.2 シングルサイクル制御（SC）

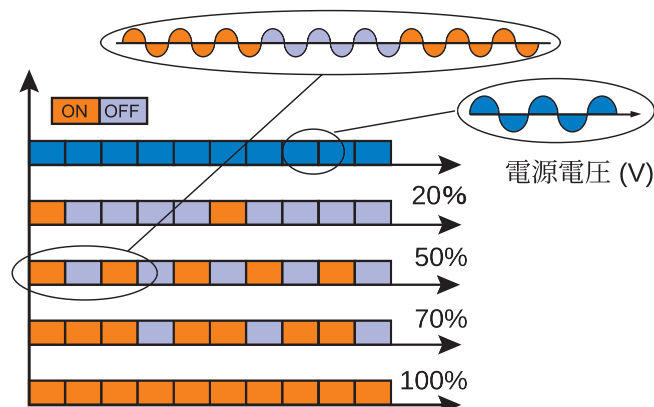
この出力タイプを変更するには、構成ソフトまたはシリアルリンクのパラメータを使用します。



これは、温度調節計または外部信号からの電力要求についての、最速のゼロクロス切り替え方法であります。
50%**の入力信号において**1**サイクルが**ON**となり、その直後の**1**サイクルが**OFF**になります。**75%**では**3**サイクルが**ON**となり、**1**サイクルが**OFF**となります。電力需要が**76%**になると、ユニットは**75%**のときのように動作しますが、**ON**に切り替わる度に、マイクロプロセッサが**76/75**の計算を行い、余りが**1**になると、ユニットは負荷にさらに**1**サイクルを加えます。この出力タイプにはアナログ入力が必要になります。**

10.3 複数サイクル制御（BF）

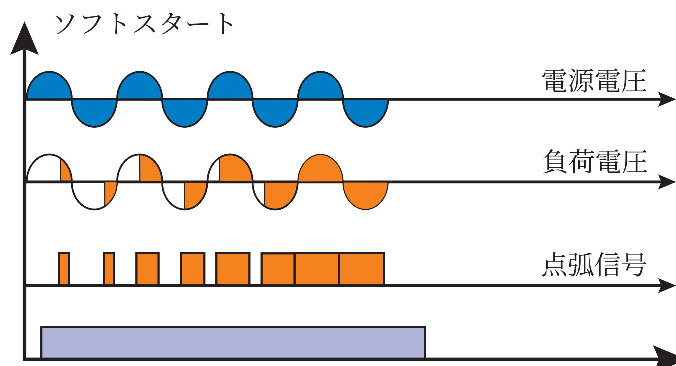
この出力タイプを変更するには、構成ソフトまたはシリアルリンクのパラメータを使用します。



この出力タイプは、当社の電力調整器においては、ディジタルモードにおいて実行され、EMCによる干渉が発生しないゼロ電圧で電力スイッチを切り替えますので、多くの利点があります。BFにはアナログ入力が必要であり、50%の電力要求時において必要とするサイクルの数を決めることが出来ます。この値によって1から255までの完全なサイクルを実行させて、波形制御を遅くしたり早くしたりすることができます。

10.4 ソフトスタート制御 ＋ 複数サイクル制御（S+BF）

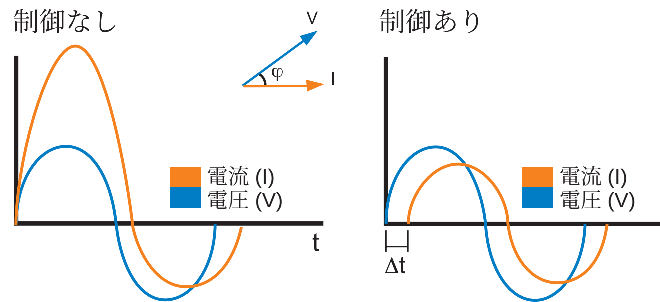
この出力タイプを変更するには、構成ソフトまたはシリアルリンクのパラメータを使用します。



これは複数サイクル制御の付加機能の1つであります。ユニットは、自由な時間で事前に設定したゼロから全電圧までのある勾配を持って、位相角制御で動作します。その後の残りのON期間は、完全な伝導状態となります。このS+BF出力タイプは、小さな誘導性負荷の、突入サージ電流を抑制し、電磁干渉を最小に抑えるために使います。

10.5 ディレートリガ制御（DT）

この出力タイプを変更するには、構成ソフトまたはシリアルリンクのパラメータを使用します。

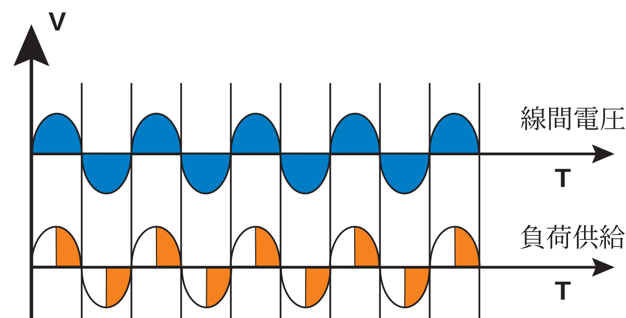


これは、2次側に抵抗性負荷を接続した変圧器の、1次側ON-OFFの切り替えに使います。これは、ゼロ点での電圧切り替えを行う場合に、突入サージ電流を抑えるために使用します。
サイリスタ・ユニットに初めて通電されると、“位相角制御”で2秒間ソフトスタート運転します。サイリスタ・ユニットへの電圧がゼロになると、内部マイクロプロセッサが位相角を検知・記憶して、さらに電流がゼロになると検知して記憶します。これにより、電圧に対しての電流の遅延分が記憶され、2度目からは、サイリスタ・ユニットをON状態にして暫くすると、電流がゼロの時に、スイッチが遅れて入ります。

この出力タイプを有効にするには、正面のPCBカードのジャンパJ1をA-Bの位置に設定してください。（11.1項を参照）。

10.6 位相角制御（PA）

この出力タイプを変更するには、構成ソフトまたはシリアルリンクのパラメータを使用します。



位相角制御によって負荷への電力を調節することが可能であり、電源電圧の半サイクルの変動部分についてサイリスタを導電状態にすることが出来ます。負荷電力は、一般に温度調節計またはポテンショメータから送信されるアナログ入力信号に依り、0から100%まで調整することができます。通常は誘導性負荷とともに使用します。位相角制御による唯一の欠点は、電磁干渉の発生ですが、これはフィルターを使用して抑えることができます。

11. 接続方法

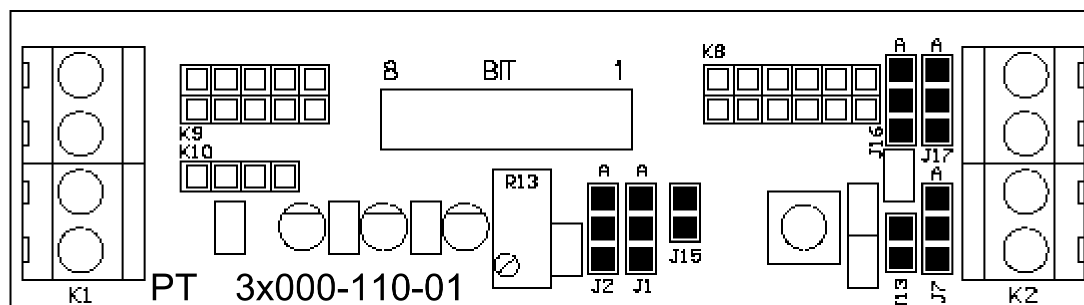
11.1 電子ボード

電子ボートにアクセスする時は、ユニットカバーを取り外してください（6.5項を参照）。

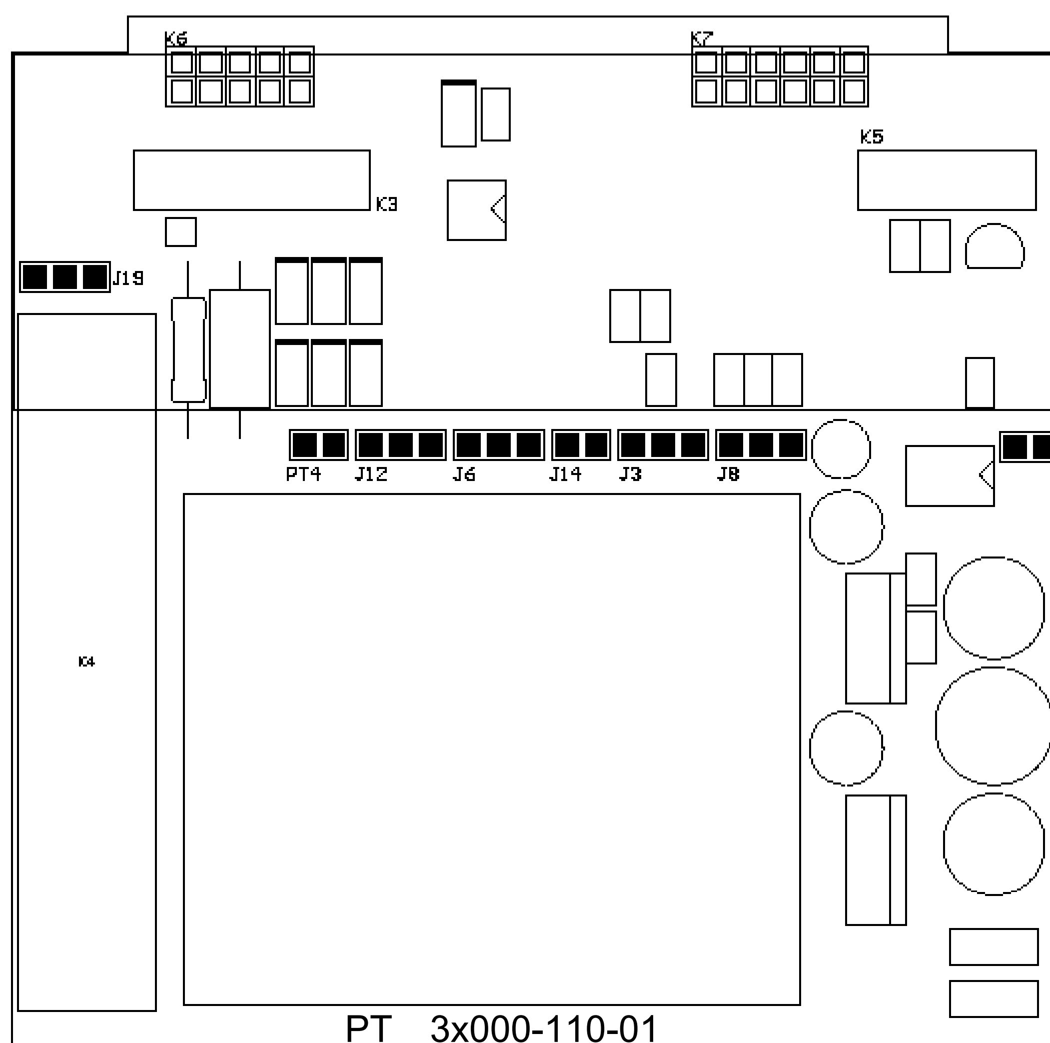


警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。

11.1.1 前部 PCB 上のジャンパの位置



11.1.2 メイン PCB 上のジャンパの位置

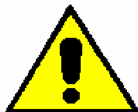


11.2 外部制御電源電圧

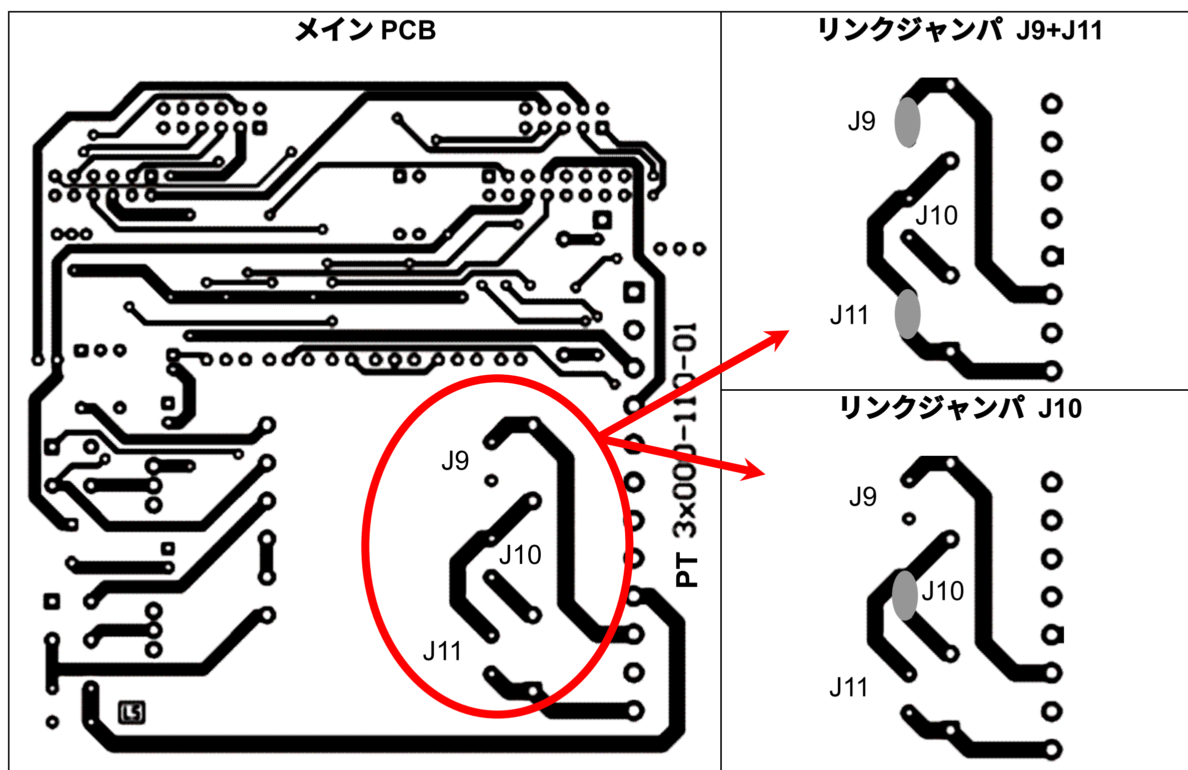
外部制御電源電圧が電子ボードに供給されるので、ラベルの公称電圧をチェックしてください。

端子番号	内　容
16	外部制御電源電圧（電子ボード）
18	外部制御電源電圧（電子ボード）

外部制御電源電圧を変更するにはメインPCB上のリンクジャンパを変更してください。



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。

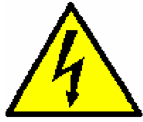


変圧器	リンクジャンパ J9+J11	リンクジャンパ J10
TR-605 120V	90:130V	-
TR-605 230V	170:265V	300:530V
TR-605 300V	230:345V	510:690V

- 据え付ける変圧器の形式は、注文コードで選択する外部制御電源電圧により異なる場合があります（5.2項を参照）。
- 外部制御電源電圧（識別ラベルに記載）が供給電圧（負荷）と異なる場合は、負荷電圧と同じ 1 次側外付け変圧器を、及び外部制御電源電圧と同じ 2 次側外付け変圧器を使用してください。

11.3 アナログ入力信号

PT3000Mサイリスタ・ユニットには出力電力を駆動するアナログ入力があります。



PT3000M を操作する前に、電圧と外部制御電源電圧が接続されていないことを確認してください。

11.3.1 入力コマンド信号構成（端子 A2+と A1-、7.3項を参照）

入力コマンド信号は、完全な製品コードに定義してあるお客様の要求に従って既に構成されています。製品コードは識別ラベルに記載されています。但し、入力形式（例、0-10V～4-20mA）を変更したい場合は、次のように行ってください。



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。

入力信号を変えるには、ジャンパを下の図のように設定します。

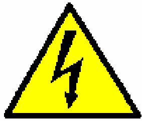
前部 PCB

J16 A B C
J17 A B C
J7 A B C
PT 3x000-110-01

タイプ	入力仕様		J7	J16	J17
SSR	カレントドレイン	5mA	C-B	C-B	C-B
	ON	≥ 4Vdc Max 30Vdc			
	OFF	< 1Vdc			
0～10V	インピーダンス	10KΩ	C-B	B-A	B-A
POT	インピーダンス	10KΩ（分）	C-B	B-A	B-A
4～20mA	インピーダンス	100Ω	B-A	B-A	B-A

ハードウェア設定の構成が完了したら、入力較正を行ってください。

11.3.2 アナログ入力の調整



警告：この作業は専門の作業者のみが行ってください。

この方法は入力形式を変更する時だけ行ってください。

調整開始

外部制御電源OFF

CALキーを押しながらONに切り替える
2秒

赤色と黄色のLEDが点灯したらキーを離す
ON
S/C
H.B.

黄色と赤色のLEDが点滅する
ON
S/C
H.B.

入力形式

SSR:

黄色と赤色のLEDの点滅が開始したら、そのまま10秒以上待つ

LEDの点滅が停止する
ON
S/C
H.B.

SSR入力が同調

アナログ:

黄色と赤色のLEDの点滅開始後10秒以内に、瞬間的に再度CALキーを押す

黄色のLEDのみが点滅する、0 入力信号を加える。0-10Vには0V、または4-20mAには4mA
ON
S/C
H.B.
0信号

ここで再びCALキーを押す

赤色LEDのみが点滅するので、0入力信号を加える。0-10Vには10V、または4-20mAには20mA
ON
S/C
H.B.
最大信号

ここで再びCALキーを押す

アナログ入力が同調

調整終了

11.4 ディジタル入力

PT3000Mサイリスタ・ユニットにはディジタル入力が2点あります。

11.4.1 外部較正（端子 1 と 2、7.3項を参照）

端子1ー2 間にDC24Vを供給し、ヒータ断線を開始します（9.3項を参照）。

下記のような入力を較正することができます。

- 外部 DI 機能 ＝ ユニットを有効/無効にする。
  ユニットが " 有効 " に設定されていない場合、Out は常にゼロで、赤ランプが点灯し（SC)、そうでなければ Out は入力信号に従います。

入力形式を較正する場合は、下記に示すジャンパを設定してください。

メイン PCB

K6
K7
K5
K3
J19
PT4
J12
J6
J14
J3
J8
K4
C B A
C B A
A B
J12
J6
J14
PT 3x000-110-01

タイプ	J12	J6	J14
外部較正	C-B	C-B	開
外部DI機能	B-A	開	開

" 外部DI機能 " を入力として使用する場合、" ヒータ断線方法 " を入力として使用することはできません。

11.4.2 リセット（端子 3 と 4、7.3項を参照）

端子3ー4間のリンクを開いて、PT3000Mサイリスタ・ユニットを停止させます。アラームがなったら、リセットし、アラームをクリアしてください（9.3項を参照）。

11.5 RS-485 シリアル接続

シリアル通信のポートは端子7と8にあります。

端子番号	内　容
7	RS-485 A
8	RS-485 B

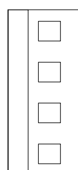


11.6 PG コネクタ

プログラマポート（PG）を使用して、構成ソフト及びプログラミングケーブルにてサイリスタ・ユニットを構成します。カバーを外したら、ケーブル端をPGコネクタに差し込み、もう一方をPCのRS-232C（9PIN）シリアルポートに差し込みます。



PGコネクタ

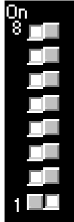


11.7 アドレス構成

通信アドレスを構成する場合は、カバーを外し、ディップスイッチを下記のように設定してください。



ディップスイッチ



例えば、アドレス番号をバイナリーに変換します。：150 Dec = 10010110 Bin
ディップスイッチの番号はビットNo.に相当します。

アドレス番号	ディップスイッチ番号							
	8	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
150 Dec -> 10010110 Bin	1 (On)	0 (Off)	0 (Off)	1 (On)	0 (Off)	1 (On)	1 (On)	0 (Off)

アドレス番号をバイナリーに変換する場合、この方式を使用できます。

ディップスイッチの番号を下記に示す。

	ディップスイッチ番号							
	8	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
数　値	128	64	32	16	8	4	2	1

アドレス番号　（例）150 = 128**（ディップ** 8**）**+ 16**（ディップ** 5**）**+ 4**（ディップ** 3**）**+ 2**（ディップ** 2**）**

12. ヒューズ及びヒューズホルダ

PT3000Mユニットは、短絡防止のためにヒューズを入れ、ヒューズのI^2TをサイリスタのI^2Tよりも低い値にしなければなりません。ブレーカを使う場合にも同様です。電力調整器を保護することは、非常にむずかしいことに留意してください。



警告!!　I^2Tを適切に設定するとともに、ヒューズは半導体式のものだけを使用してください。

12.1　UL 認定品のヒューズ及びヒューズホルダ

サイズ	Bussmann Div Cooper（UK）Ltd（英国）（200 kArms 対称性 A.I.C.）				Ferraz Shawmut SA（200 kArms 対称性 A.I.C.）				数量
	ヒューズコード	電流（Arms）	I^2T（A^2 sec）	Vac	ヒューズコード	電流（Arms）	I^2T（A^2 秒）	Vac	
15A	FWC 16A10F	16	150	600	660 Grb 10-16	16	145	660	1
25A	FWC 32A10F	32	600	600	660 Grb 10-32	32	740	660	1
35A	FWP 40A14F	40	750	700	CP URC 14x51/40	40	700	660	1
45A	FWP 50A14F	50	1800	700	CP URC 14x51/50	50	1500	660	1
60A	FWP 80A22F	80	6600	700	CP URD 22x58/80	80	3800	660	1
90A	-	-	-	-	CP URQ 27x60/125	125	6970	660	1
110A	-	-	-	-	CP URQ 27x60/160	160	15000	660	1



選択したヒューズはサイリスタのI^2Tよりも20%低いI^2Tとします。



電力調整器保護には、ハイスピードヒューズのみを使用しますが、このヒューズは設備の保護には使えません。



必ずブレーカかヒューズで保護してください。



適切なヒューズを使用していない場合には、電力調整器動作が保証できなくなります。上表を参照してください。



12.2 CE 認定品のヒューズ及びヒューズホルダ

サイズ	ヒューズ及び ヒューズホルダコード	ヒューズコード	電流 （Arms）	I^2T（max） （A^2 秒）
15A	FFH1038/16A	FU1038/16A	16	150
25A	FFH1038/32A	FU1038/32A	32	600
35A	FFH1451/40A	FU1451/40A	40	1650
45A	FFH1451/50A	FU1451/50A	50	2000
60A	FFH2258/80A	FU2258/80A	80	6550
90A	FFH2258/125A	FU2258/125A	125	14000
110A	FFH2760/160A	FU2760/160A	160	15000



選択したヒューズはサイリスタのI^2Tよりも 20%低いI^2Tとします。



電力調整器保護には、ハイスピードヒューズのみを使用しますが、このヒューズは設備の保護には使えません。



必ずブレーカかヒューズで保護してください。

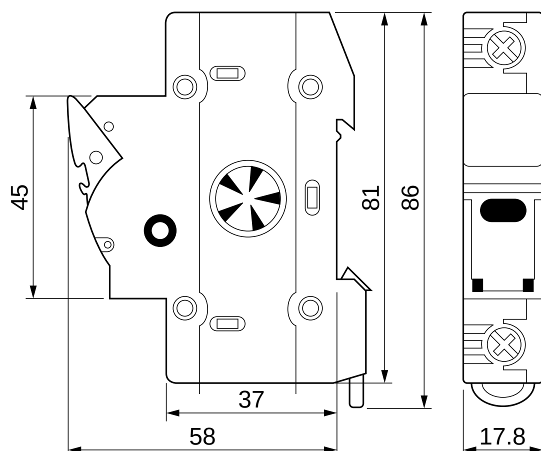


適切なヒューズを使用していない場合には、電力調整器動作が保証できなくなります。上表を参照してください。

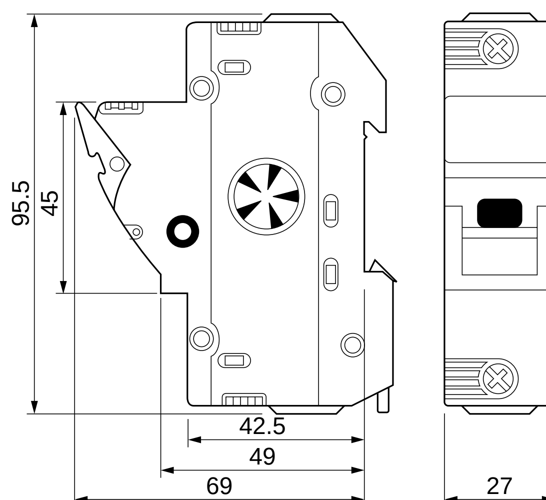


12.3 ヒューズホルダの寸法

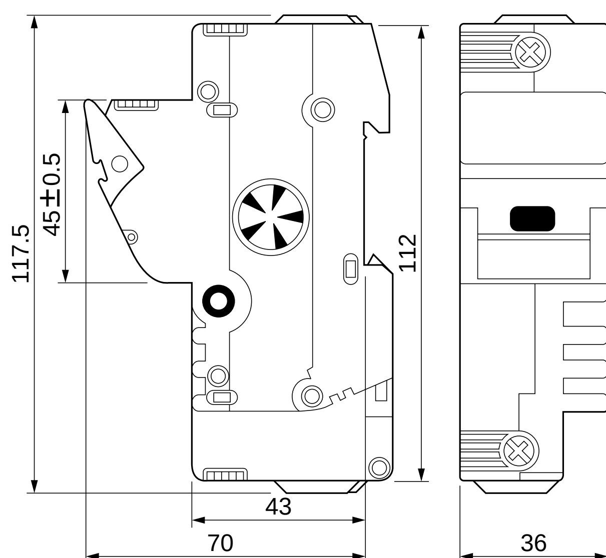
サイズ 15A〜25A



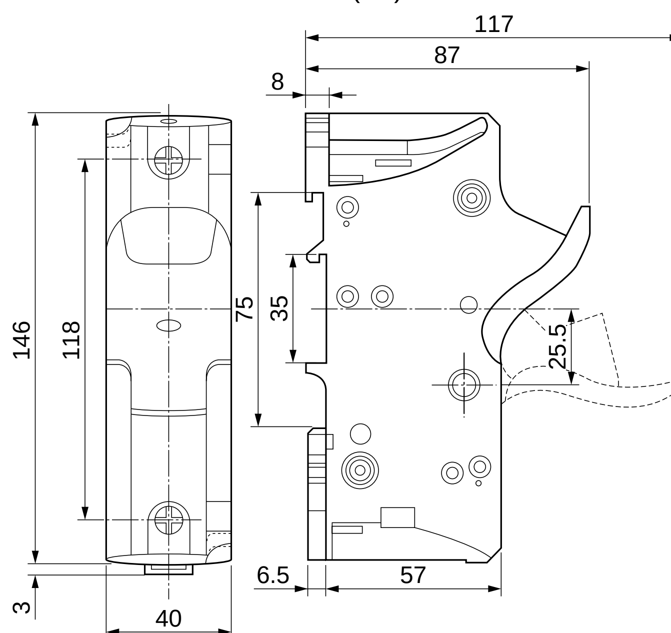
サイズ 35A〜45A



サイズ 60A〜90A(CE)



サイズ 90A(UL)〜110A



13. MODBUS 通信



PT3000M は 2 線式の RS-485 準拠シリアル通信方式を採用していますので、本機とマスタ機器（例えば、コンピューターや端子）との間の通信が行えます。

13.1 物理的要求事項

文字（キャラクタ）伝送

データフォーマットは、スタート1ビット、データ8ビット、1ストップビット及びパリティなしに設定します。

13.2 ModBus RTU プロトコル

標準のRS-485通信方式は、業界標準MODBUS RTUプロトコルを使います。
以下の条件で通信します。



- ボーレートは 9600 のみに設定。
- 複数のパラメータ書き込み動作のサポートは、n 文字の書き込みコード（16）のサポートに限定されますが、メッセージ当たり 1 つのパラメータだけは書き込みが許されます。
- MODBUS ファンクション 17（リポートスレーブ ID）はサポートされません。

以下のMODBUS関数がサポートされます。

ファンクション	ファンクションコード
読み出し保持レジスタ（n文字の読み出し）	03
プリセットマルチプルレジスタ（n文字の書き込み）	16

13.3 メッセージ書式

各メッセージの最初の文字は、1から255の範囲の、及び同報メッセージについては0の、通信アドレスです。二番目の文字は常にファンクションコードとなります。メッセージの残りの内容は、このファンクションコードによって決まります。多くの場合、本機がメッセージに対して応答する場合には、アドレス及びファンクションコードを返すことが求められます。



同報メッセージはアドレス 0 においてサポートされます（PT3000M は、同報メッセージに対してある動作を行いますが、答は返しません）。

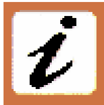
データは、スタートビット、ストップビット及び8ビットバイナリバイトとして伝送されます。メッセージは単純に、規定のボーレート（この場合は9600bps）における3文字を超える文字長さの遅延によって停止されます。これら遅延の後に受け取られた文字は、いずれも新しいメッセージの最初の想定アドレスと見なされます。

プロトコルはRTU**形式しかサポートされていませんので、これらのメッセージには**2**バイトの**CRC16（16**ビットの周期的冗長性チェックサム）が、続きます。**
このチェックサムは、多項式によるデータの再帰割り算を含む式によって、各割り算に対して前回の割り算結果の剰余を投入して計算します。

再帰割り算は：
$2^{16} + 2^{15} + 2^{2} + 1$（16 **進法** 18005）

となりますが、これは2**つの形に変化します。**

- **ビットの順番が反対になるので、バイナリパターンも反対になり、最も有意のビット（**MSB**：**Most Significant Bit）**が最右端ビットにくる。**
- **剰余が対象となるので、最右端ビットが切り捨てられる。**



これらより、多項式は 16 **進法の**A001 **の値を持つことになります。**

ビットの順番

ノーマル時のビットの順番

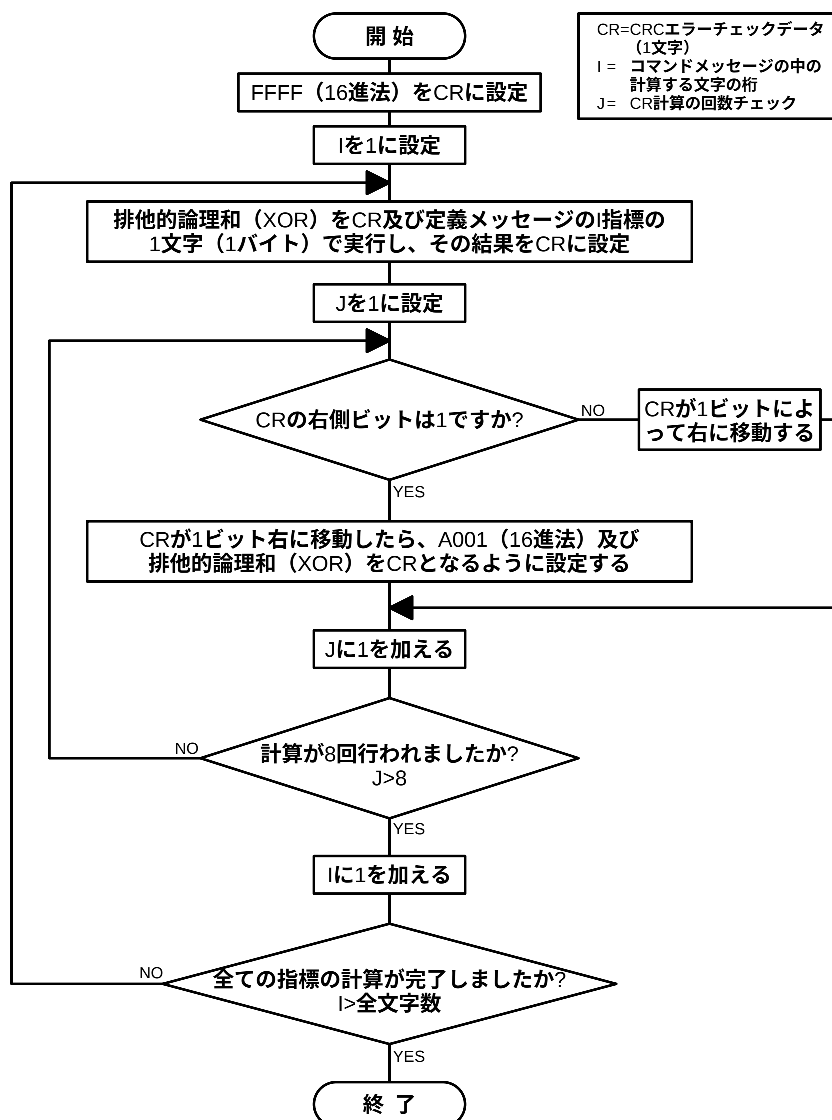
最上位ビット																	**最下位ビット**
	最上位バイト								**最下位バイト**								

反転したビットの順番

最下位ビット																	**最上位ビット**
	最下位バイト								**最上位バイト**								



N.B. ***：順番が反対になっている場合、*** *CRC16* ***は反転したビットの順番を元に戻します。***



C Language CRC 16 Example

```
static short CRC16 (unsigned char *p_fiRS-t,unsigned char *p_last)
{
        unsigned int crc=0xffff;
        short j;

        for (;p_fiRS-t<=p_last;p_fiRS-t++)
        {
                crc ^= *p_fiRS-t;
                for (j=8;j>0;j--)
                {
                if (crc & 0x0001)
                        {
                        crc = crc >> 1;
                        crc ^= 0xA001;
                        }
                 else
                        {
                        crc = crc >> 1;
                        }
                 }

        }
   return (crc);
}
```

13.4 読み出し保持レジスタ（n 文字の読み出し）– 関数 03

コントローラに送るメッセージを下の8バイトから構成して、1つ以上のレジスタ値を得ます。

ユニットアドレス	ファンクションコード	1 ° 文字のアドレス		文字のN °		CRC 16	
	3 3（16 進法）	HI	LO	HI	LO	LO	HI

一般的な応答は、受信メッセージの最初の2文字を返しますが、単一バイトデータのバイト計算値（自身またはCRCを含まない）を伴います。
このメッセージについては、計数値が読み出したパラメータの値を2倍した数に等しくなります。
バイトの計数に続いて、指定のパラメータ値の数が、その後にCRC16をつけられて転送されます。

ユニットアドレス	ファンクションコード	計数	1° 値		最後の値		CRC 16	
	3 3（16 進法）		HI	LO	HI	LO	LO	HI

13.5 プリセットマルチプルレジスタ（n 文字の書き込み）– 関数 16

これは11バイトメッセージの1つであります。各受信メッセージ用に、1つのパラメータのみが書き込まれます。一般にプリアンブルは、書き込むパラメータのアドレス、2バイトの文字計算（常に1に設定）、単一バイトのバイト計算値（常に2に設定）、書き込む値、及び16バイトのCRCを伴います。

ユニットアドレス	ファンクションコード	1°文字のアドレス		文字の N°		計数	値		CRC 16	
	16 10（16 進法）	HI	LO	0	1	2	HI	LO	LO	HI

コントローラは通常下の8ビットで応答します。

ユニットアドレス	ファンクションコード	文字の N°		文字 N°		CRC 16	
	16 10（16 進法）	HI	LO	0	1	LO	HI

13.6 エラー及び例外応答

受信したメッセージに破損した文字（パリティチェックの故障、フレームエラー等）が含まれている場合、CRC16**チェックが故障している場合、または受信したメッセージの構文にエラー（例えば、バイトカウントまたはワードカウントが不正確）が発生している場合、**PT3000M**はこれらのメッセージを無視します。**

受信したメッセージの構文が正しくても、違法な数値が含まれている場合は、PT3000M**は**5**バイトの例外応答を下記のように送信します。**

ユニットアドレス	ファンクションコード	例外数字	CRC 16	
			LO	HI

関数バイトには、メッセージに関数が含まれていて、これがエラーの原因になっています。
トップビットを設定すると（例えば、関数3**は**0x83**となる）、例外数字は下記コードのいずれかになります。**

コード	Name	原因
1	違法関数	関数が範囲外となっている。
2	違法データアドレス	パラメータ ID が範囲外またはサポートされていない。
3	違法データ数値	無効データを書き込もうとしているか、必要な動作が実行されていない。



注意：現在数値と同じパラメータ数値を書き込むことは、このトランザクションを有効とし、エラー応答は起きません。

13.7 Modbus パラメータ

P001（H01） **負荷電流** **R**

機能: **このパラメータは電流の**RMS**値を示します。**

最小/最大: 0 〜 255（16 **進法** 0〜FF）

数値: **数値はターンが変流器の巻数及び電流のサイズによる。**

例: **変流器（**CT**）**25/0.05A**の一方が通電すると、最大値は**CT**の最大値に相当します。**
読み出し値=255（16 **進法**FF）-> **負荷電流**= 25A

P002（H02） **ヒータ断線警報設定点** **R/W**

機能: **これはヒータ断線警報が発信される電流値の組です。**

最小/最大: 0 〜 255（16 **進法** 0 〜FF）

数値: **この値は、負荷電流からパラメータ**124H**の**%**値を差し引いた値となります。**

P003（H03） **ステータス表** **R**

機能: **これはサイリスタ・ユニットの " ステータス " を表すビット表示のタブです。**

数値: Bit 0 = 1 -> SCR **上の短絡**
Bit 1 = 1 -> **負荷異常（ヒータ断線警報）**
Bit 2 = 1 -> **出力信号** ON
Bit 3 = 1 -> **ヒータ断線較正進行中**

P004（H04） **コマンド表** **R/W**

機能: **これは**RS-485**を介したリモートコマンドのビット表示のタブです。**

数値: Bit 0 = 1 -> **ヒータ断線較正**
Bit 1 = 1 -> RS-485**入力のコマンド（**P005 **参照）**
Bit 2 = 1 -> **出力信号無効（**RS-485 **入力時のみ）**
Bit 3 = 1 -> **ヒータ断線警報リセット**

注: **ユニットの電源が切られると、コマンドパラメータはすべて**0**に設定されます。**

P005（H05） **入力コマンド信号** **R**

機能: **このパラメータは入力コマンド信号を読み取ります（**7.3**項を参照）。**
P004 **で**Bit1 = 1**の場合、このパラメータを書き込むと**RS-485**からの入力コマンドとなります。**

最小/最大: 0 〜 255（16 **進法** 0 〜FF）

例: **入力** 4mA -> P005 = 0 （0%）
入力 12mA -> P005 = 128 （50%）
入力 20mA -> P005 = 255（100%）

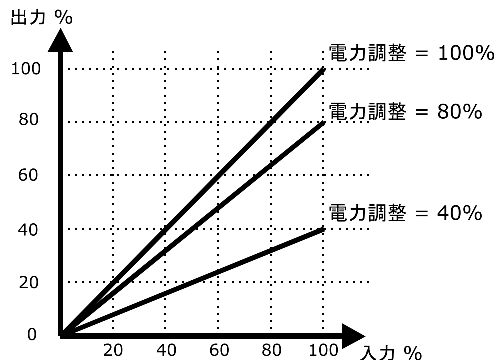
P006（H06） **電力調整** **R/W**

機能: **これは電力デマンドの倍率です。**

最小/最大: 0 〜 255（16 **進法** 0 〜FF）

数値: 0 = **出力の** 0% 〜 255 = **出力の** 100%

注: **このパラメータは出力電力の調整をします。**



P121（H79） **PT Unit ID** **R**
機能: **このパラメータはPTシリーズを識別します。**
数値: PT01（16 **進法**）= PT1000〜PT3000M **シリーズ**

P122（H7A） **PT Ver** **R**
機能: **このパラメータは内部使用です。**

P123（H7B） **パスワード** **R/W**
機能: **正しく設定すると、設定へのアクセスが可となります。**
最小/最大: 16 **進法** 0 〜 FFFF
数値: 9357（16 **進法**）= **書き込みパラメータ作動**
他の数値 = **書き込みパラメータ無効**
注: **パラメータを変更する場合、**PT3000M**が表れて、再度点灯する場合は、パスワードをもう**1**度入力してください。**

P124L（H7C） **バイトLo = ディレートリガ（**1PH**バージョンのみ）** **R/W**
機能: **このパラメータは、ゼロボルトに関する最初の半分の期間において波形遅延を生じます。**
最小/最大: 0 〜 50（16 **進法** 0 〜 32）
数値: **それぞれのステップは**0.1m/**秒です。**

P124H（H7C） **バイト Hi = HB 感度** **R/W**
機能: **このパラメータは負荷電流を最大限低下させ、ヒータ断線警報を確立します。**
最小/最大: 0 〜 100（16 **進法** 0 〜 64）
数値: **それぞれのステップは公称電流の** 1%**です。**
注: **このパラメータの値を変更する場合、ヒータ断線較正が必要です。**

P125L（H7D） **バイト Lo = 出力タイプ** **R/W**
機能: **このパラメータは出力タイプの設定をします。**
数値:
01（16 **進法**）= **ゼロクロス制御**
02（16 **進法**）= **シングルサイクル制御（**1PH**バージョンのみ）**
03（16 **進法**）= **複数サイクル制御**
13（16 **進法**）= **複数サイクル制御** + **ソフトスタート（**1PH**バージョンのみ）**
23（16 **進法**）= **複数サイクル制御** + **ディレートリガ制御（**1PH**バージョンのみ）**
24（16 **進法**）= **位相角制御（**1PH**バージョンのみ）**

P125H（H7D） **バイトHi = ソフトスタート時間（**1PH**バージョンのみ）** **R/W**
機能: **ユニットは、自由な時間で事前に設定したゼロから全電圧までのある勾配を持って、位相角モードで起動します。時間はこのパラメータで設定します。**
最小/最大: 0 〜 255（16 **進法** 0 〜 FF）
数値: **それぞれのステップは** 10m/**秒です。**
注: **このパラメータの値は、サイクル時間よりも小さい値でなければなりません。**
複数サイクル制御については：
50Hz -> 20m/**秒** ×**サイクル数**（P126L）
60Hz -> 16.6m/**秒** ×**サイクル数**（P126L）

P126L（H7E） **バイトLo = サイクル数（バースト）** **R/W**
機能: **このパラメータは**50%**の電力需要時に**ON**状態の電圧サイクル数を定義します。**
最小/最大: 1 〜 255（16 **進法** 0 〜 FF）
数値: **それぞれのステップは**1 **サイクルです。**

P126H（H7E） **バイトHi = ヒータ断線遅延時間** **R/W**

機能: **これはヒータ断線警報が作動するための遅延を表します。**

最小/最大: 0 ～ 255（16 進法 0 ～ FF）

数値: **それぞれのステップは**50m/**秒です。**

注: **ソフトスタートを行う場合には、この時間はソフトスタート時間よりも長くしなければなりません。**

126H×50m/**秒当たりの時間** ＞ 125H×50m/**秒当たりの時間**

ゼロクロス出力タイプを行う場合は、この時間はサイクル時間よりも短い時間でなければなりません。

126H×50m/**秒当たりの時間** ＞ 127H×50m/**秒当たりの時間**

P127L（H7F） **バイトLo = SSR入力用最大電力** **R/W**

機能: SSR**入力を使う場合は、**ON**状態の電力値（**%**）の値を表します。**

最小/最大: 0 ～ 255（16 進法 0 ～ FF）

数値: 0 = **出力の** 0% ～ 255 = **出力の** 100%

P127H（H7F） **バイトHi = サイクル時間** **R/W**

機能: **サイクル時間はサイリスタが電力需要を獲得するために変調される時間です。**

最小/最大: 0 ～ 255（16 進法 0 ～ FF）

数値: **それぞれのステップは**50m/**秒です。**

デフォルト: 60 （3C 16 **進法**） = **ゼロクロス制御**

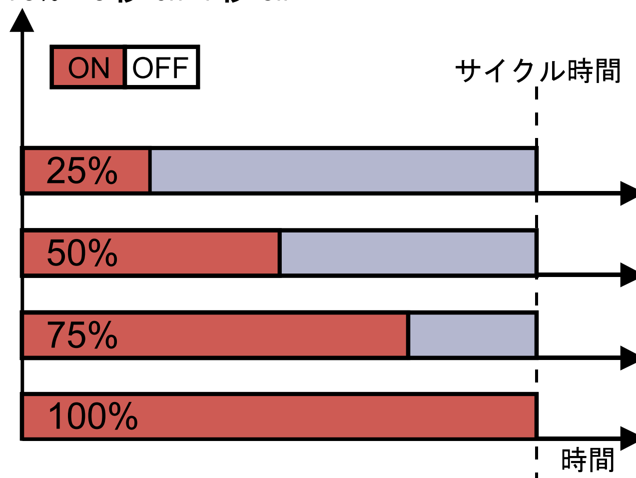
240（F0 16 **進法**） = **複数サイクル制御**

例: **サイクル時間が** 4 **秒の場合**:

25%-> 1 **秒** 0n+3 **秒** off

50%-> 2 **秒** 0n+2 **秒** off

75%-> 3 **秒** 0n+1 **秒** off



P128L（H80） **バイトLo = ディレートリガー制御の半分の期間の番号** **R/W**

機能: **ディレートリガ制御の半分の期間の番号を表します。**

最小/最大: 1 ～ 255（16 進法 0 ～ FF）

数値: **それぞれのステップは半分の期間です。**

注: 1**に設定しなければなりません。**

14. メンテナンス

14.1 トラブルシューティング

小さな異常は、下の表を参考にして現地で解決できることがあります。
解決できない場合には、近くの当社販売店に相談してください。

症 状	ユニットの前面の表示	考えられる原因	対 策
電力調整器が入力信号で導通しない	緑色LED（AUX）が消灯	• 外部制御電源電圧がかかっていない	• 外部制御電源電圧を入れる（配線図参照）
	緑色LED（AUX）が点灯し、緑色LED（ON）が消灯状態となる	• 入力信号がない • 入力信号のパリティ反転 • 開状態で接点がリセット	• 入力信号を入れる • 入力信号のパリティを逆にする • リセットターミナルでリンクする（配線図参照）
	緑色LED（AUX）が点灯し、緑色LED（ON）が点灯状態となる	• ヒューズ断 • 負荷異常 • 負荷接続断 • サイリスタ・ユニット故障及び回路が常時開いている ヒータ断線オプションによって黄色LED（ヒータ断線）が点灯する	• ヒューズを交換する • 負荷を正常に戻す • 配線を修復する • サイリスタ・ユニットを交換する
入力信号がないのに負荷電流が流れる	緑色LED（ON）が常時消灯	• 配線が正しくない • サイリスタ・ユニット上に短絡が発生 ヒータ断線回路が存在する場合には、赤LED（SC）が点灯する	• サイリスタ・ユニットを交換する • 負荷が短絡していないかを点検する
電流は公称値で流れるが、黄色LED（ヒータ断線）が点灯	黄色ヒータ断線が点灯	• ヒータ断線回路が調整されていない • CT が正しく接続されていない	• ヒータ断線回路の較正を行う • CT の配線を調整する
電流が公称値であるのに赤色LED（SC）が点灯する	赤色LEDが点灯	• ヒータ断線回路が調整されていない	• ヒータ断線回路の較正を行う
電力調整器が正しく作動しない		• 入力信号の設定を誤っている • 入力信号較正の誤り（範囲外） • 外部制御電源電圧が制限外	• 入力設定の調整をする • 入力信号の較正を再度行う • 外部制御電源電圧を確認する

14.2 ファン

強制換気付き電力調整器は、出荷時に常時作動ファンが取り付けられています。ファンが突然故障すると、ヒートシンクが過熱状態になります。この事態には、電力調整器を過熱から保護するための、サーマルスイッチが備えられています。このスイッチは、ヒートシンク温度が設定値まで低下するまで、入力信号を切断します。このことは、入力信号がON状態であっても、電力調整が切断され、システムは全電力において動作しないことを意味します。定期的にファンが回転していることを点検してください。

14.3 保守整備

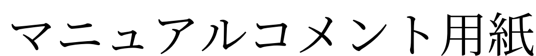
冷却が適切に行われるように、ヒートシンク及びファンの保護グリルは清浄に保っておかなければなりません。
この保守整備回数は環境汚染度によって変わります。
電力ケーブル及び安全アースのネジは、正しく締めつけられていることを定期的に点検してください。

14.4 修理方法

- 当社に電話してください。
- 電話で解決できることもありますので、当社サービス技術者に症状を説明してください。電話で解決できない場合には、ユニットを当社または販売店に送り返してください。
- 故障内容とお客様担当者氏名を記しておいてください。
- ユニット返却時には、梱包をしっかり行ってください。

14.5 保証条件

当社製品には12ヶ月の保証が付いています。この保証は当社工場による修理あるいは交換に限定されます。製品及びヒューズが正しく使用されていない場合は保証されません。
シリアル番号がない製品は保証の対象外となります。故障製品はお客様の費用で当社へ返却してください。製品が保証期間内にあることを確認の上、修理交換を行います。
交換した故障部品は、当社の財産となります。



★　マニュアルコメント用紙　★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアル№	INP-TN1PT3000M-1PH_15A-110A
マニュアル名称	サイリスタ・ユニット（電力調整器）取扱説明書

ご提出日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内容
		意見，要望，内容不明確（まちがい，説明不足，用語不統一，誤字脱字，その他） …………いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　　月　　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社
本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fesys.co.jp

計測機器技術相談窓口
http://www.fic-net.jp
TEL　（042）585-2800　　FAX　（042）585-2810
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］